فاعلية التدريس الإبداعي في تنمية التفكير المنتج الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة

إعداد

أ/ سامية بنت ماجد الشمري
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الجوف – وزارة التعليم - المملكة العربية السعودية

د/ هلال بن مزعل العنزي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك - جامعة الحدود الشمالية - المملكة العربية السعودية

فاعلية التدريس الإبداعي في تنمية التفكير المنتج الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة

سامية بنت ماجد الشمري، هلال بن مزعل العنزي.

الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الجوف – وزارة التعليم - المملكة العربية السعودية.

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك - جامعة الحدود الشمالية - المملكة العربية السعودية.

البريد الإلكترونى: samia_5673@hotmail.com

المستخلص:

نُفِـذَّتْ هـذه الدراسـة الفصـل الدراسـي الثالـث للعـام الدراسـي ١٤٤٤هـ؛ لبحـث فاعليَّـة التدريس الإبداعي في تنمية التفكير المنتج الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة عرعر، عبر مـنهج تجريبي ذي تصـميم شـبه تجريبي، تضـمَّن الاختيـار العشـوائي لمجمـوعتي الدراسـة: الضـابطة [(٢٣)طالبـة]، والتجريبيـة [(٢٤)طالبـة]، مـن مدرسـة واحـدة، وتطبيـق اختبـار للتفكير المنتج الرياضي في فصل [القياس: المساحة والحجم] على المجموعتين: قبليًّا؛ لفحص تكافئهما، وبعـديًّا؛ لبحـث الفـروق بين متوسـطاتهما، ودلالتهـا، وقيـاس حجـم الأثـر، حيـث دُرِّسَـتِ المجموعـة التجريبيـة وفـق دليـل للتـدريس الإبـداعي، بينمـا دُرِّسَـتِ المجموعـة الضـابطة بالطريقـة الاعتياديـة. وأظهرت النتائج الإحصائية تكافؤ المجموعتين قبليًّا، في الاختبار، وفي جانبيه: الإبداعي، والناقد، وفي كل مهارة جزئيـة، ووجـود فـروقٍ دالَّـةٍ إحصـائيًّا، بعـديًّا، عنـد مسـتوى الدلالـة($\alpha \leq 0.05$) بـين متوسـطي المجمـوعتين، في الاختبـار، وفي جانبيه: الإبـداعي، والناقـد، وفي كل مهـارة جزئيـة، لصـالح المجموعـة التجريبيـة، وتفـوق التطبيـق البعـدي للمجموعـة التجريبيـة على تطبيقهـا القبلي، في الاختبـار، وفي جانبيـه: الإبـداعي، والناقـد، وعليـه؛ فقـد كان حجـم تـأثُّر التفكير المنـتج الرياضـي، بالتـدريس الإبـداعي كبيرًا، في الاختبـار، وفي جانبيـه: الإبـداعي، والناقـد. وأوصـت الدراسـة بـدعم إيجابيـة الطالبـات، وتفـاعلهن المثمـر في صـفوف الرياضـيات، بتشـجيع تبـادلهن أفكـار تعلمهـن الرياضـي، ونقـدها، وتطويرهـا، بمـا يسـتوعب تنـوع خبرات تعلمهـن؛ تأكيـدًا لاجتماعيـة صـفوف الرياضيات، والحرية المنظمة للتعلم الرياضي، والاهتمام بتعهد التنمية المستدامة للمعلمين، في جانب التدريس الإبداعي.

الكلمات المفتاحية: التدريس الإبداعي، التفكير المنتج الرياضي، المرحلة المتوسطة.

The Effectiveness of Creative Teaching in Developing Productive Mathematical Thinking among Secondary Stage Female Students

Samiyah Bint Majed Al-Shammari, Hilal Ibn Mezel Al-Enezi.
General Administration of Education in Al-Jouf Region - Ministry of Education – Kingdom of Saudi Arabia.
Associate Professor of Curriculum & Instructions in Mathematics Education, Northern Border University -Kingdom of Saudi Arabia.
E-mail: samia_5673@hotmail.com

Abstract:
This study was applied in the third semester of the academic year 1444AH to examine the effectiveness of creative teaching in developing productive mathematical thinking Among middle school students in the Arar City. Through an experimental approach with a quasi-experimental design, it included random selection of two study groups: the control [23 female students] and the experimental [24 female students], from one school, and applying a test of mathematical productive thinking in the unit of [Measurement: Area and Volume] to the two groups: tribally; To examine their equivalence, and later; To examine the differences between their averages, their significance, and measure the size of the effect, The experimental group was taught according to a guide for creative teaching, while the control group was taught in the usual way. The statistical results showed that the two groups were equal, pre-test, in the test, and in its two sides: creative and critical, and in each partial skill, and the presence of statistically significant differences, post-test, at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) between the means of the two groups, in the test, and in its two sides: creative, and critical. And in every partial skill, in favor of the experimental group, and the experimental group's post-application was superior to its pre-application, in the test, and in its two aspects: creative, critical, Accordingly; The extent to which productive mathematical thinking was affected by creative teaching was significant in the test and in its two aspects: creative and critical. The study recommended supporting female students' positivity and fruitful interaction in mathematics classes by encouraging them to exchange, criticize, and develop their mathematical learning ideas, in a way that accommodates the diversity of their learning experiences, emphasizing the sociality of mathematics classrooms, the organized freedom of mathematical learning, and attention to the commitment to sustainable development for teachers in the aspect of creative teaching.

Keywords: Creative Teaching, Productive Mathematical Thinking, Intermediate Stage.

مقدمة:

الرياضيات المدرسية جزء من منهج كبير لبناء عقل حيادي، موضوعي، دقيق: تحليلاً للمواقف؛ بوصفها سياقًا تعليميًّا يستهدف تنمية التفكير، وتأكيد شراكة التعلم، ومسؤوليته، ومتعته ونفعه في آنٍ معًا؛ فالرياضيات الداعمة بناء الحضارات القديمة، وتطورها، ما زالت علمًا يطور القدرة الإبداعية، صوب اكتشاف، وابتكار.

وعليه؛ فقد أصبحت تُدرَّس إبداعيًّا؛ بوصفها طريقة للتفكير، وهي تدرب المتعلم على التفكير الرياضي؛ لاتصافها بالمنطقية، والاستدلالية، ولدقة لغتها، علاوةً عن تضمُّنها مواقف مشكلة مثيرة.

وهذا التدريس الإبداعي للرياضيات، ينمي قدرات المتعلمين على تفكير رياضي منظَّم؛ لينمو تحصيلهم، وتتحسَّن علاقتهم بتعلُّمهم، ويبدعون، وهم يحلون مشكلاتٍ رياضيَّةً، يحاولون ربط نتائجها بالحياة.

والمرحلة المتوسطة، مرحلة مهمة؛ لما تتضمنه من معارف، وخبرات، وأنشطة تنمي شخصية المتعلم، وتحسن قدراته العقلية، ومهاراته المعرفية؛ إذ تبدأ هذه المرحلة عند الثانية عشرة، حتى الخامسة عشرة من العمر. وفيها يتطور التفكير المنطقي، ووضع الفرضيات والاحتمالات، والتفكير الناقد، ومقارنة الأشياء، وتحليلها واختيار الأنسب، وينمو التفكير، ويتجه من محسوس إلى مجرد، ومن معلوم إلى مجهول، وتزداد قدرة المتعلم على التحليل، والتركيب، والاستنتاج، والاستدلال، وتكوين تصميمات إبداعية، لحل المشكلات. (الشهري، ٢٠١٨)

وهذا يوافق منادات النَّظريَّة البنائية باجتماعيَّة المتعلِّم، ومسؤوليَّته تجاه تعلُّمه، وأهمية دافعيَّته، وإنتاجيَّته، علاوةً عن تحقيق تدريس فعَّال، يدعم إيجابية أدوار المعلم، والمتعلم، ومن ذلك بناء المتعلمين معرفتهم، عبر تجارب شخصية، أو تفاعل اجتماعي.

وعليه، فيحسن تطبيق ممارسات تنمي مهارات التفكير؛ ليغدو تفكيرًا اقتصاديًّا، يوجه اختيار أساليب أنسب؛ للوصول لنتائج مطلوبة، مع تنوع التفاعل، والمعالجة، صوب فهم أعمق لمحتوى التعلم، عبر تفكير منتِج، يتبنَّى تدريسًا متنوِّعًا، يثري مهام التعلم، وينمِّي قدرات المتعلم، ومهاراته.

ويرتبط التفكير المنتج بالإبداع، وبالرياضيات؛ لموافقته لهما بإنتاج أفكار جديدة فارقة، ونبذه تراكم المعرفة، ودعمه منهجًا علميًّا يجمع التفكيرين: الإبداعي، والنقدي. (الأسمر، ٢٠١٥)

وقد بحثت دراساتٌ أهميَّة مهارات التفكير المنتج الرياضي، وتنميتها لدى المتعلم، كما عند: رضوان (٢٠١٦)، والمراغي (٢٠١٩)، والبدري (٢٠١٩).

وعليه؛ فتتأكَّد أهميَّة تنمية هذه المهارات لدى المتعلِّمين، بما ينمي تنظيمهم المعلومات، وتصنيفها، وتحليلها وتقييمها، صوبَ استنتاج معيَّن، وتوليد أفكار جديدة، وبدائل متنوعة، وحل المسائل إبداعيًّا. (الشهري، ٢٠١٨)

مشكلة الدراسة:

تصنع اعتياديَّة تدريس الرياضيات رتابةً للعلاقات، وتدنِّيًا للتفاعل الصفي؛ نتيجة أداءٍ تدريسيٍّ منخفض القيمة، يضرُّ جوانب مهمَّة للتعلم الرياضي، مثل التفكير الرياضي؛ بوصفه

هدفًا متقدِّمًا لهذا التعلم، ما يحدُّ من إيجابية متعلمٍ لا تتجاوز أدواره التذكر، دون تحليل، أو تفسير، أو تبرير؛ بمعنى إهمال دربته العقلية على التفكير.

وتضعف علاقة المتعلم بتعلمه الرياضي، عندما تتحدد مسؤوليته في إنجاز مهام يسيرة، دون مستوى تمكينه من بحث العلاقات، والمشكلات، والفهم العميق لمحتواها؛ فتتدنَّى قيمة الأثر لنواتج التعلم الرياضي؛ لتدني قيم القبول، والشراكة، والمتعة، في صفوف الرياضيات، لدى متعلمين، رُبَّما رأوا الرياضيات بعيدة عن واقعهم، أو تحديًّا مكلفًا.

ويُلاحَظ تدني تفعيل المعلمات التفكير المنتج الرياضي لدى المتعلمات، وبالتالي إغفال جانب مهم لتسويق التعلم الرياضي، وتحسين اتجاهات المتعلمات نحوه؛ فتتدنى قيم الشراكة، والمسؤولية، وألفة التعلم، وفهمه بعمق، وهو تدنٍّ لمستويات التعلم، ونوعيته، متعلق بضعف الممارسات التدريسية.

ولأنَّ ما سبق، يخالف فعالية الرياضيات، ودور مناهجها في تنمية تفكير المتعلم، ودعم شراكته الإيجابية: مفاوضًا بمرونة، ومنتِجًا بجودة، وفقًا للنظرية البنائية، المنادية باجتماعية المتعلم؛ فقد قصدت هذه الدراسة بحث فاعلية التدريس الإبداعي في تنمية التفكير المنتج الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؛ إذ ينمِّي التدريس الإبداعي مهارات التفكير الرياضي؛ بوصف الرياضيات مادَّة قائمة على حل المشكلات، ومفاوضة أفكارها، وانتظام بناء خبراتها.

وقد بيَّنت دراسة الأسمر (٢٠١٥) ضعف مهارات التفكير المنتج لطلبة الصف العاشر الأساسي الفلسطينيين، وبيَّنت دراسة الشهري (٢٠١٨) أنَّ مستوى هذه المهارات لطلبة الصف الأول المتوسط، كان دون المقبول تربويًّا.

وبيَّنت دراساتٌ إيجابيَّةَ برامج تدريبية في تنمية التفكير المنتج في الرياضيات، عبر مداخل، أو نماذج عدَّة؛ مثل: أبعاد التعلم لمارزانو (رضوان، ٢٠١٦)، ونموذج 4EX2 (المراغي، ٢٠١٩)، وإستراتيجيات التفكير المتشعب (البدري، ٢٠١٩)، وأسلوب حل المشكلات الرياضية (Susanti, 2020)، ومدخل الرياضيات الممتعة (عبد البر، ٢٠٢١)، ونماذج ما بعد البنائية في تدريس الرياضيات (عطيفي وآخَرَين، ٢٠٢١).

وأظهرت دراسة مورتيانتو وآخرون (Murtianto et al., 2019) ارتباطًا إيجابيًّا بين مستويي التعلم الجبري المنظم ذاتيًا، والتفكير الناقد بما يدعم التفكير المنتج في الرياضيات، وبيَّنت دراسة أراندا وآخرين (Aranda et al., 2019) ودور التفكير المنتج في تنمية قدرة طلاب المرحلة المتوسطة لإنجاز مهامهم، وأظهرت دراستا النمر (٢٠١٤)، والمالكي (٢٠١٥) تدني مستوى مهارات التدريس الإبداعي لمعلمي رياضيات المرحلتين: الابتدائية، والمتوسطة، على التوالي، وجاء مستوى ممارسة هذه المهارات متوسِّطًا في دراسة قعشوش (٢٠١٨)، وأكَّدت دراسة باناوورا، وباناوورا (Panaoura & Panaoura 2014) نمو وعي المعلمين بالإبداع في الرياضيات، وتوظيف معرفتهم التربوية بهذا الإبداع لتخطيط الدرس؛ بوصفه مؤشرًا للتدريس الإبداعي، عبر تدريبٍ، ومناقشاتٍ تعاونيَّةٍ داعمةٍ، وعليه؛ فارتباط الإبداع بالرياضيات وثيق؛ لأهمية تنميته لدى معلِّمٍ يدعم به تعلُّمًا رياضيًّا عميقًا.

وأكَّدت دراساتٌ هذه الأهمية؛ فأوصت دراسة المالكي (٢٠١٥) بتشجيع معلمي الرياضيات لتطبيق مهارات التدريس الإبداعي، عبر فصول ذكية داعمة، وأوصت دراسة قعشوش (٢٠١٨) بتضمين دليل معلم الرياضيات إستراتيجيات تنمي مهارات تدريسه الإبداعي.

وتوصَّلت دراساتٌ لعوامل تحقِّقُ تفكيرًا منتجًا، يعطي حلولاً إبداعيَّةً، عبر عقول ناقدة، منها: توظيف المعلم أساليب تدريسية تنمي التفكير المنتج الرياضي لطلابه (الشهري، ٢٠١٨)، ومنحه فرص الاكتشاف الذاتي للمعرفة، للمتعلمين، بما يعزز قيم تعلمهم، وينمي مهارات تفكيرهم المنتج الرياضي (المراغي، ٢٠١٩)، وتوظيفه الاستكشاف، وفحص الأفكار الرياضية؛ لتشجيع تفكيره الإبداعي في مهامه التدريسية (Panaoura & Panaoura 2014).

وبيَّنت الدراسات السابقة أنَّ التدريس الإبداعي، والتفكير المنتج الرياضي محوران مهمَّان لباحثي تعليم الرياضيات، دون وجود دراسات ربطت بينهما، في حدود علم الباحِثَين؛ ما دفع لتبني الربط بينهما؛ بوصفهما متغيرا هذه الدراسة. وفي ضوء مشكلة الدراسة، صيغ سؤالها الرئيس في الآتي:

- **"ما فاعليَّة التدريس الإبداعي في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟"**

أسئلة الدراسة:

انبثقت عن السؤال الرئيس المحدِّد مشكلة الدراسة، الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات التفكير المنتج الرياضي المناسبة لطالبات المرحلة المتوسطة؟

٢- كيف ندرِّس فصل [القياس: المساحة والحجم] ضمن كتاب رياضيات الصف الثاني المتوسط تدريسًا إبداعيًّا؟

٣- ما فاعليَّة التدريس الإبداعي في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في جانبي: التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، وعلى المقياس؛ ككل؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية للآتي:

١- تحديد مهارات التفكير المنتج الرياضي المناسبة لطالبات المرحلة المتوسطة.
٢- تعرُّف تخطيط الدرس القائم على مهارات التدريس الإبداعي.
٣- تعرُّف فاعليَّة التدريس الإبداعي في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي، لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

أهمية الدراسة:

تحدَّدت أهمية الدراسة الحالية، بما يلي:

١- توجيه أنظار مطوري المناهج، والمسؤولين لتوظيف التدريس الإبداعي في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي.
٢- ربما تدعم الدراسة الحالية جهود تدريب المعلمين، في جانب تنمية مهارات التدريس الإبداعي.

٣- تقديم قائمة بمهارات التفكير المنتج الرياضي، يمكن تنميتها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.
٤- بناء اختبار لقياس مهارات التفكير المنتج الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.
٥- ربما تفتح الدراسة الحالية المجال لدراسات أخرى مرتبطة بموضوعها.

حدود الدراسة:

تمثَّلت هذه حدود الدراسة فيما يلي:

- **الحدود الموضوعية**: مهارات التدريس الإبداعي (الأصالة التدريسية، المرونة التدريسية، الطلاقة التدريسية)، ومهارات التفكير المنتج الرياضي (مهارات التفكيرين: الإبداعي، والناقد)، علاوةً عن فصل [القياس: المساحة والحجم]، الفصل الثامن لكتاب رياضيات الصف الثاني المتوسط، للفصل الدراسي الثالث.
- **الحدود البشرية**: طالبات مدارس المرحلة المتوسطة الحكومية.
- **الحدود الزمانية**: طُبِّقَتِ الدراسة الفصل الدراسي الثالث، للعام الدراسي ١٤٤٣/١٤٤٤هـ.
- **الحدود المكانية**: المدرسة المتوسطة السابعة عشرة للبنات، بمدينة عرعر.

مصطلحات الدراسة:

عرَّفت الدراسة مصطلحاتها إجرائيًّا، وفق الآتي:

- **التفكير المنتج الرياضي**: "عمليات عقلية تجمع التفكيرين: الناقد، والإبداعي، تؤدي لإنتاج أفكار جديدة، غير مألوفة في مادة الرياضيات، تعكس قدرة طالبات الصف الثاني المتوسط على اكتساب مهارات التفكير إبداعيًّا، ونقديًّا بأقل وقت، وجهد ممكنين، ويُقاس بالدرجة الكلية للطالبة، على المقياس المُعَدِّ لهذا الغرض".
- **تنمية التفكير المنتج الرياضي**: "رفع مستوى أداء طالبات الصف الثاني متوسط في مهارات التفكيرين الإبداعي والناقد: (الأصالة، الطلاقة، المرونة، التفسير، الاستنتاج، التنبؤ بالافتراض، التبرير)، في مادة الرياضيات؛ لتقديم أفكار إنتاجية، وحلول مبتكرة للمشكلات الرياضية، عبر تطبيق المعلمة تدريسًا إبداعيًّا".
- **التَّدريس الإبداعي**: "ممارسات، وإجراءات تنفذها معلمة الرياضيات لتخطيط الدرس الرياضي، وتنفيذه، وتقويمه، بسمات إبداعية، هي: (الأصالة، والطلاقة، والمرونة)، بما يستثير الإبداع، وينميه، لدى طالبات الصف الثاني متوسط، في وحدة: [القياس: المساحة والحجم]، لمقرر الرياضيات، للفصل الدراسي الثالث".
- **فاعلية التدريس الإبداعي**: "مستوى تمكُّن معلمة الرياضيات من تخطيط الدرس، وتنفيذه، وتقويمه وفق مطالب التدريس الإبداعي، من حيث أصالة الممارسات التدريسية، ومرونتها، وطلاقتها، علاوةً عن تنظيم موقف التدريس، وتوظيف أساليب، ومعينات تعلم تحفز طالبات الصف الثاني المتوسط على التفكير المنتج، تبعًا لمهام تعلمهن، بما يجعل بيئة التعلم الرياضي اجتماعيَّةً، وتفاعليَّة، وداعمة، وفقًا لمقياس الدراسة".

الإطار النظري:

يعد التفكير المنتِج عملية عقلية عليا ذات فعل حيوي، يبدأ بالإدراك الحسي مع وجود الحدس، والقدرة على التركيز، والتخزين، والنقد، وتحليل المعلومات، وربط سبب بنتيجة، علاوةً عن توليد أفكار، وحلول إيجابية؛ لانتقاء أفضلها لحل لمشكلات، ويكون المتعلم هو المقوم، ومصحِّح أفكاره. (أحمد، ٢٠٢٢)

وتبرز خمس إستراتيجيات للتحول الإستراتيجي لتعلم الرياضيات، للتفكير المنتِج، هي: تطوير أفكار التعلم الرياضي ليبني المتعلم خطة حل (قرار)، وتحديد أماكن الخطأ الرياضي (مراجعة)، واستيعاب مفاهيم (تمكن)، وفحص الحل (وعي)، وإيجابية مفاوضة الأفكار رياضيًّا (تعزيز). (Tasni et al., 2019)

ويتكون التفكير المنتِج الرياضي، من تفكيرين، هما:

١) التفكير الناقد:

هو تفكير تأملي تقييمي، يتضمَّن بناء فرضيات، واستفسارات، وخطط للتجريب، وفق تحليل منطقي، وهو عملية تقويمية، تطبق قواعد الاستدلال لضبط المتغيرات، علاوةً عن كونه موضوعيًّا يتضمَّن فحص الأدلة؛ ليكون إجمالاً نشاطًا إيجابيًّا، يعزز قيمة المتعلم، وقبوله تعلمه. (Ridwan et al., 2022; Gan, 2023)

والرياضيات تركيب دقيق، ومنطقي، ينمي التفكير الناقد، عبر تساؤلاتٍ مبتكرةٍ، والتزامٍ بمعالجة أهداف التعلم الرياضي بموضوعيةٍ، تعتدُّ بالدليل لنقد الأفكار الرياضية، والإفادة منها، تبعًا لطبيعة الرياضيات، بمكوناتها، من مفاهيم، وتعميمات، ومهارات، ومسائل؛ بوصف بنية الرياضيات تستند للمنطق، وتوافق التفكير الناقد.

وتنوَّعت تصنيفات مهارات التفكير الناقد؛ فمنها: الاستنباط؛ كتفكير يستخلص نتيجة من مقدمتين، أو أكثر، من علاقة بين هذه المقدمات، والنتيجة، والاستنتاج؛ كقدرة للتوصل إلى استنتاجات معينة، وفق حقائق، وبيانات مقدمة، والتفسير؛ كعملية فكرية للحكم على منطقية ترتيب تفسيرات مقترحة بُنِيَتْ على معلومات صحيحة، ومعرفة الافتراضات أو المسلمات؛ كنتائج مسلَّم بصحتها، وفق مقدمات، أو حقائق معينة في الموقف، وتقويم الحجج، بتقييم وقائع متصلة اتصالا مباشرًا، أو غيرَ مباشرٍ بالموقف، وتحديد نقاط ضعفها، وقوتها، علاوةً عن مهارة الاستنتاج، بالتمييز بين درجات قبول صحة النتائج، أو الحكم بخطئها، تبعًا لارتباطها بالوقائع ذات العلاقة بالموقف. (Murtianto et al., 2019; Tasni et al., 2019 & Susanti, 2020)

والمعلم معنيٌّ، لتنمية التفكير الناقد لطلابه، بنقلهم من الجمود والركود، للتفاعل، والنشاط، عبر مواقف تنمي قدرتهم على التخيل، والتفسير، والتحصيل، والتقويم؛ لصنع قرارات صائبة. (محمد، ٢٠١٥)

ويدعم هذا الجانب: اختيار قضايا غير محسومة، وتوظيف إستراتيجيات تفكير متنوعة، وتدريب الطلاب على مهارات تفكير متنوعة، تتضمن شرحَ أفكارٍ، وتأمُّلَ مواقفَ رياضيَّةٍ مشكلةٍ، وربطها بالحياة، ومحاكمة الحلول المقترحة.

ويحسن بالمعلم تكوين تصور واضح، وإيجابي حول تطبيق طلابه مهارات التفكير الناقد، والاستعداد لمواجهة مشكلات، منها: تدني مستوى المعرفة اللازمة لفهم الموضوع، وضعف

التخطيط الزمني، والإجرائي للحصة، وندرة نماذج التعلم، وأساليبه المناسبة، وفهم مؤشرات مهارات التفكير الناقد في الرياضيات. (Ridwan et al., 2022)

ويؤكد ما سبق، إيجابيَّة تنوُّع المشاركات الصفية، وعدالتها، وقيامها على فكرة التعاون، وتبادل الدعم، والقيادة المرنة لوقت التعلم الرياضي؛ دعمًا لكفايته مفاوضة الآراء، وفحص الحجج، وربط مفاهيمه بالحياة.

٢) التفكير الإبداعي:

يعزز التفكير الإبداعي؛ بوصفه تشعبيًّا متنوّعًا، قدرة التعلم على تطوير أفكار قائمة، أو إنتاج أفكار جديدة، بتوجيهه لإيجاد علاقات غير مألوفة، وحل مشكلاته بأساليب جديدة؛ تأكيدًا لإيجابية تعلمه.

ويدعم تنوع إجاباته المنتَجة قدرته على حل المشكلات؛ كونها نواتج متَّصفة بالجدة، والأصالة، والطلاقة، والمرونة، والحساسية للمشكلات، ما يعني انتفاء نمطيته، وجموده الفكري. (عبد العزيز، ٢٠١٣)

ويتحدَّى هذا التفكير مبادئ موجودة؛ بوصفه أسلوبًا، أو أداةً لإنتاج الحلول؛ كأفكار إبداعية (محمد، ٢٠١٥)، تمثِّل تداعيات بعيدة، تأتي؛ كاستجابة لموقف مشكل، اقتضى تفكيرًا إبداعيًّا (أبو جادو، ٢٠١٢).

ووصف محمود (٢٠٠٦) هذا التفكير، الذي أسماه إبداعيًّا ابتكاريًّا، بأنَّه عملية نفسية متتابعة المراحل، تتضمن: الاستعداد، والكمون، والاستبصار، والتقويم، وبأنَّه قدرة عقلية، تتضمن مهارات تكشف عن إبداع الفرد عبر فحص سلوكه، علاوةً عن كونه عمليةَ إنتاجٍ، تتضمن ملاحظة أمر ملموس، وقياسه، وعملية حل للمشكلات.

ويتصف التفكير الإبداعي بفحص المفاهيم، والتجارب، وتنويع الوسائل، وإيجاد البدائل، والاستعداد لتطوير أفكار جديدة، واستقلالية الرأي، وروح المبادرة. (محمد، ٢٠١٥)

والرياضيات علم إبداعي؛ فالتفكير الإبداعي مكوّنٌ فيها، وهدفٌ لها؛ فتحليل المشكلات الرياضية مؤشر ثراء، وتنوُّع، نحو إيجادِ نواتجَ إبداعيَّةٍ، عبر مهاراتٍ، مثل: الاستقراء، والاستنتاج، لذا تتطلب تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات تدريسًا تباعديًّا يبحث الحلول، والحلول البديلة، وإثارة تفكير المتعلمين؛ لتوليد أفكارٍ يناقشونها تشاركيًّا.

ولا تنافي طبيعة الرياضيات فكرة التفكير الإبداعي القائمة على تعدُّد الحلول؛ فتستهدف الرياضيات حل مسائل حسابية، مع قبولها تنوُّع أساليب الربَط، والمعالجة، والتوظيف لمعطيات هذه المسائل، طبقًا للمعطيات، والقوانين؛ أي تضمين الرياضيَّات التفكير الإبداعي في تعلُّمها.

وحدَّد أبو جادو (٢٠١٢)، ومحمد (٢٠١٥)، وقعشوش (٢٠١٨)، أهم مهارات التفكير الناقد، في الآتي:

١) الطلاقة: تعني إنتاج أكبر عدد ممكن للأفكار، والحلول الخلاقة للمشكلة؛ كتصورات إبداعية في زمن محدود؛ كمؤشر للاستدعاء السريع، وتتصف بسهولة توليدها، باستخدام مخزون المعرفة؛ كجانب كمي للإبداع.

٢) الأصالة: تعني جدَّة النواتج الإبداعية، وتفرُّدها؛ كمحك للحكم على الإبداع، من حيث كونها مبتكرة تناسب هدف، ووظيفة التفكير الإبداعي؛ كإنتاج غير مسبوق، لأفكار فريدة، لمعانٍ، ودلالاتٍ غير مباشرة.

٣) المرونة: تعني تنوع الحلول، بتنوع الأفكار غير مألوفة؛ كمؤشر لتغير الحالة المعرفية للفرد بتغير الموقف، أو خصائصه؛ كجانب نوعي للإبداع.

وتتباين قدرات المتعلمين الأسوياء الإبداعية، مع بقاء حاجتهم لبيئة تحفز تفكيرهم الإبداعي، وتهتم بأسئلتهم؛ إثارةً لخيالهم، عبر أحداثٍ تدفعهم بحريَّةٍ لإيجاد تفاعلات جديدة، وتصوُّر علاقاتٍ مفهومةٍ؛ بوصف الخيال شريكًا قويًّا للإبداع، وإرجاء المعلم نقد استجاباتهم؛ ليتأملوا، وليحللوا، وليكونوا أكثر حساسية للمشكلات، بما يعزِّز فضولهم العلمي صوب الإبداع. (الكبيسي، ٢٠٠٧)

وعلى المعلم هنا تقبُّل أفكارهم غير المألوفة، وتعزيزها، وتوفير جو نفسي آمن لهم، ومنحهم فرصًا كافية للحوار، والنقاش، تثري خبرات تعلمهم، ومراعاة فروقهم الفردية، وتفريد تعلمهم، وتنويع أسئلته وفق مستويات التفكير العلمي، وتوفير تغذية راجعة تشجع تفكيرهم الناقد. (عبد العزيز، ٢٠١٣)

وهنا تتأكد فكرة نمو الإبداع بتأليف مشكلات جديدة، واكتشاف علاقات جديدة، وتوسعة الأفكار، والتحليل، والتجميع، وإعادة البناء، عبر عمل تشاركي؛ تنميةً للتذوق الجمالي الرياضيات، والإحساس بوظيفيتها، ويدخل في هذا الدور انتخاب استراتيجيات تدريسية تنمي إبداعهم.

ويلزم معلم الرياضيات إدراك الطبيعة المجرَّدة للتفكير الإبداعي، ورؤيته من خلال الأداء الإبداعي، أو المنتَج التعلمي؛ كمؤشرات واضحة للتفكير الإبداعي، وهي مؤشرات للإبداع في الرياضيات المدرسية يمكن بناؤها من الملاءمة، والتفصيل، والطلاقة، والمرونة، والجدة، والتجريد، والانفتاح، مع التأكيد على أهمية أن يوجه المعلم طلابه صوب جوانب محددة من نشاط التعلم، المقدَّم في صورة مشكلة رياضية، مع الطلب منهم بأن يقدموا مبررات تفصيلية وفق مقترحات الحل الرياضي، وبما يدعم توسيع أفكار تعلمهم الرياضي، وتفصيلها. (Gan, 2023)

ولتأكيد أهمية العلاقة بين هذين التفكيرين، تسعى المدرسة إلى تنمية التفكير الناقد؛ كتفكير تقويمي، والإبداعي؛ كتفكير توليدي، وهما بهذا متكاملان، يكون اختلافهما في درجة التركيز، لا في نوع التفكير. (محمود، ٢٠٠٦)

ومهارات التفكير الناقد أهم أنواع التفكير أكاديميًّا؛ كتعليم الطلاب: التحليل، وفهم الادعاءات، والحجج المنطقية، ليكون دور التفكير الإبداعي المكمل دور التفكير الناقد متضمِّنًا: اكتشاف أفكار، وتوليد احتمالات، وبحث إجابات صحيحة متنوعة، ومع أهمية هذين النوعين معًا، إلا أن التفكير الإبداعي غالبًا ما يُهْمَلُ؛ فَتَحُدُّ بعض الإجراءات من أفكار الطلبة الإبداعية، بحجة مخالفة نظامٍ، أو منهج.

ويصعب فصل هذين التفكيرين؛ لتداخلهما، وترابطهما، رغم استقلاليتهما مهاريًّا؛ فالتفكير الإبداعي استكشافي، توليدي، تباعدي؛ لإنتاج أفكار جديدة، وتقويم أفكار إبداعية؛ لتبدو منتجة، أمَّا التفكير الناقد؛ فهو تحصيلي، تحليلي، استنتاجي، يفحص مصداقية أفكار موجودة، ليعالج؛ كحالة إبداعية: صياغة الفرضيات، واختبارها، والاستدلال التقويمي، وعليه؛ فالتفكير المنتج ناتج تداخلهما، وترابطهما. (أحمد، ٢٠٢٢)

وتتطلب تنمية التفكير المنتج أن يكون المعلم قدوة لطلابه، يحثهم على تعلم تشاركي؛ فيتبادلون دعم تعلمهم الرياضي، ويناقشون بمتعة، وبجدية، إنتاج أفكار جديدة؛ كحلول ممكنة لحدث لمشكل.

ومما يدعم إنتاجية المعلم لهذا الجانب، تأمُّله ممارساته التدريسية، من جهة تنميتها تفكير طلابه المنتج، وتحقيق شراكتهم النشطة، وشعورهم بالثقة، وهم يفاوضون المعطيات الرياضية، بما يبقي حيويتهم، وتمركز التعلم حولهم، عبر رياضيات بنائية، تدفعهم للتفكير النقدي. (Bature & Atweh, 2020)

التدريس الإبداعي في الرياضيات:

يعدُّ التدريس موقفًا اجتماعيًّا مخطَّطًا، يتضمن تفاعل المعلم، مع المتعلمين، وفق مهامَّ محدَّدةٍ في خطَّةٍ إجرائيَّةٍ، يضعها المعلِّم عادةً وفق طبيعة خصائص المحتوى، واتجاهاته، وقيمه، وخصائص المتعلِّمين، والفروق الفردية بينهم، علاوةً عمَّا يتعلَّق بالفاقد التعليمي، وترابط خبرات التعلم.

والتدريس الإبداعي أداءٌ تفاعليٌّ موجِّهٌ؛ لإيصال أفكار ابتكارية، وتنموية حديثة للمتعلمين، بحيث تتميز ممارساته بالأصالة، والمرونة، والتنوع؛ فهي متفردة، تدعم تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وقابلة للملاحظة، والقياس (سليمان، ٢٠١٥)، وتمتاز بسرعة الأداء، ودقته، والتكيف مع الموقف التدريسي، وفق مهارات التدريس الإبداعي؛ استثارةً لقدرات التفكير الإبداعي للطلاب (المالكي، ٢٠١٥)، وعليه؛ فالتدريس الإبداعي متمثل في أداءات قوامها التجديد، والتنوع، واستهداف تنمية مهارات التفكير الإبداعي للمتعلمين.

ويحسن بهذا التدريس الإبداعي استيعاب المستويات المعرفية، والإدراكية، ودعم تكوين المتعلم معرفته ذاتيًّا، بتوظيف المعلم مهاراته الإبداعية لتدريسٍ مدعَّمًا بخبراتٍ محفِّزةٍ؛ لاستدامة مثابرة المتعلمين، واستمتاعهم بتعلمهم، عبر مداخل إبداعية؛ كالمشكلات مفتوحة النهايات، والرياضيات الحياتية، علاوةً عن تأكيد قيم التعاون، والتساؤل.

ويتصف تدريس الرياضيات بالطلاقة باستدعائه أكبر عدد من أفكار رياضية تناسب الحل، ويكون مرنًا بإنتاجه استجابات تدريسية متنوعة، غير اعتيادية، وأصيلاً بإنتاجه استجابات نادرة، وذا حساسية للمشكلات بمعالجة المحتوى؛ كمشكلات تتحدى عقول المتعلمين. (النمر، ٢٠١٤)

دور المعلم في التدريس الابداعي:

للمعلم دور لازم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لطلابه، بإثارة حماستهم للتفاعل الإيجابي، والمنافسة صوب الإنجاز، والكفاءة، بمداخل تدريسية توافق أساليب تعلمهم، وتوفير محفزات تنمي قبولهم ممارساته التدريسية، بما يدعم تفاعلهم الإيجابي، وإتقانهم التعلم، وإبرازهم قدراتهم.

ويوفر المعلم المبدع مشكلات تناسب متعلميه، وتثيرهم نحو فحص المشكلات، والتعبير عنها، واقتراح حلولها، وهو يشجعهم على تقديم تفسيرات منطقية، وتبريرات علمية لمشاهداتهم؛ تنميةً لفضولهم المعرفي، وثقتهم بأنفسهم (الشويخ، ٢٠٢١)، لذا يحسن بمعلم الرياضيات مناقشة

المتعلمين حول شواهد تدعم المعنى الرياضي من الثقافة المحلية، وتيسير محتوى التعلم، وطريقة معالجته؛ لتحسين اتجاهاتهم نحو التفكير الإبداعي، بمدح استجاباتهم غير الاعتيادية، وإثارتهم لفحص التفاصيل، ومقارنة أفكار الحل (Suherman & Vidákovich, 2022).

وتساعد طبيعة الرياضيات المدرسية على الإبداع، عندما يدرسها المعلم، بما يظهر إمكاناتها، وإمكاناته في تنمية قدرات المتعلمين، مثل تقديمها؛ بوصفها رياضيات وظيفية، بعيدة عن الرمزية، والتعقيد.

الإستراتيجيات التدريسية المناسبة للتدريس الإبداعي:

من المقاصد التربوية تنمية قدرات المتعلمين الإبداعية، بما يدعم قدراتهم على مواجهة مشكلاتهم، في ظل تنوع التغيرات، وتداخلها، وبالتالي حلها بمداخل يبدعون في ابتكارها، ما يتطلب تجاوز المعلم اعتيادية التدريس، ورتابته، صوب تدريس إبداعي، يثير تفكيرهم، ويستنطق قدراتهم، ويجعلهم نشطين.

ويتميز التدريس الإبداعي بمساعدته المتعلم؛ ليفهم ذاته، ويكتشف نقاط قوته، وضعفه؛ بوصفه تدريسًا تفاعليًّا، يعزِّز المشاركة الإيجابية، والمسؤولية الواعية، ضمن بيئة صفية آمنة، تتميز بتنظيم خبرات التعلم، وتقويم أداء المتعلمين، عبر تغذية راجعة بنَّاءة. (سليمان، ٢٠١٥)

وهناك إستراتيجيَّات كثيرة، تدعم التدريس الإبداعي، منها: العصف الذهني، ولعب الأدوار، والتعلم التعاوني، وحل المشكلات، وقبعات التفكير، والتخيل، والتعليم البصري، وخرائط التعلم، والمحاكاة.

وتتمثل مهارات التدريس الإبداعي في استجابات تدريسية إبداعية تستثير التفكير الإبداعي للمتعلمين، عبر التدريس (الشويخ، ٢٠٢١)، وتتنوع بين ممارسات إبداعية لفظية، وغير لفظية، تتسم بالطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات؛ لتصبح نمطًا تدريسيًّا يحقِّق ثراء التعلم (المالكي، ٢٠١٥).

وحدَّد سليمان (٢٠١٥) ثلاث مراحل رئيسة للتدريس الإبداعي، هي:

- **أوَّلاً) <u>التخطيط الإبداعي، وتشمل</u> مهاراته تحديد:** الأهداف الإجرائية للدرس (نواتج التعلم المستهدفة)، ومعينات التعلم الداعمة للتدريس الإبداعي، وإستراتيجيات تدريس، وأساليب تهيئة تناسب التدريس الإبداعي، ومعالجة محتوى التعلم، ونشاطه الإبداعي، وتقويم نواتج التعلم المستهدفة إبداعيًّا.
- **ثانيًا) <u>التنفيذ الإبداعي، وتشمل</u> مهاراته:** التهيئة للتدريس الإبداعي، وتقديم المحتوى التعليمي بما يتناسب مع التدريس الإبداعي، وتوظيف أسئلة صفية تدعم التفكير الإبداعي، وقيادة بيئة تعلم قائمة على التدريس الإبداعي، وغلق الدرس بما يساعد في تحقيق أهداف التدريس الإبداعي.
- **ثالثًا) <u>التقويم الإبداعي، وتشمل</u> مهاراته:** تنويع أساليب التقويم بما يتفق مع طبيعة التدريس الإبداعي، وتوظيف التغذية الراجعة المباشرة في تنمية التفكير الإبداعي، وتصميم أدوات متنوعة، ومبتكره لتقويم نواتج التعلم، وتحقيق التكامل بين أساليب التقويم المطبَّقة في التدريس الإبداعي.

الدراسات السابقة:

حُلِّلت دراساتٌ سابقةٌ، عالجت مجالاتٍ متنوعة متصلة بالتفكير المنتج الرياضي؛ فحدَّدت دراسة الأسمر (٢٠١٥) مهارات التفكير المنتج المناسبة لرياضيات المرحلة الأساسية العليا، وقياسها لدى (١١٠) من طلبة الصف العاشر الأساسي الفلسطينيين، عبر منهج وصفي تحليلي، حلَّل محتوى الرياضيات المستهدَف، وفق قائمة بهذه المهارات، وطبَّق اختبارًا لهذه المهارات عليهم؛ فنال التفكير الناقد نسبة (٩٥,٤٥٪)، ونال التفكير الإبداعي نسبة (٤,٥٤٪)، وجاء أداء العينة على الاختبار ضعيفًا.

وبيَّنت دراسة رضوان (٢٠١٦) فاعلية برنامج قائم على أبعاد التعلم عند مارزانو في تنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى (٦٠) طالبًا في الصف التاسع، في خان يونس الفلسطينية، عبر تصميم شبه تجريبي، ضمَّ مجموعتين: تجريبية، وضابطة، طُبِّقَ عليهما اختبار لهذه المهارات: قبليًّا، وبعديًّا.

وحددت دراسة الشهري (٢٠١٨) مهارات التفكير المنتج الرياضي السائدة في المرحلة المتوسطة، ومستوى اكتسابها لدى (٧٨٦) طالبًا/طالبة بالصف الأول المتوسط في أبها، وجازان، عبر منهج وصفي تحليلي مسحي، تضمَّن تحليل المنهج المستهدَف، تبعًا لهذه المهارات، ثمَّ طُبِّق اختبار لقياسها، بحسب نتائج التحليل، على الطلبة. وتحددت هذه المهارات في: (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الافتراض، الطلاقة، المرونة، الأصالة)، وبلغت نسبة اكتساب العينة لها (٤٠,٧١٪)؛ أي دون المستوى المقبول تربويًّا، وأبرزت النتائج علاقة ارتباطية طردية موجبة، قيمتها (٠,٣٧) بين مستويي اكتساب العينة جانبي هذه المهارات: الناقد، والإبداعي.

وبحثت دراسة مورتيانتو وآخرون (Murtianto et al., 2019) أنماط التفكير المنتج للطلاب الإندونيسيين، في دروس الجبر بأسلوب حل المشكلات، بمنهجين: وصفي وتجريبي؛ فطُبِّقتِ استبانة للتعلم الذاتي التنظيم، واختبار جبري، ومقابلات للمتعلمين؛ فتبيَّن تمتُّعهم بدرجة عالية في هذا التعلم؛ لشواهد منها: نقد وتحديد مكونات المشكلة الجبرية، وكتابة حقائقها العلمية، ووصف خبرة التعلم، واقتراح تساؤلاتٍ توجِّه كتابة نموذج الحل.

وتبنَّت دراسة أراندا وآخرين (Aranda et al., 2019) النوعية، والوصفية في آنٍ معًا دور التفكير المنتج في تنمية قدرة طلاب المرحلة المتوسطة الأمريكيين لإنجاز مهام تعلم رياضي، قائمةٍ على التحدي، والتصميم الهندسي؛ فتبيَّن تنوُّع أنماط تفكيرهم؛ فأثناء التخطيط التصميمي الأولي، وظفوا الذاكرة المعرفية، والتفكيرين: المتشعب، والتقييمي؛ لدعم تذكرهم الحقائق العلمية، وتبنِّي الافتراضات؛ لتبرير قراراتهم التصميمية، وعند نقل التصميم للمتلقي، وظفوا أنماط تفكير عليا؛ فقيَّموا، وبرَّرُوا قراراتهم، وعلاقتهم بأفكارهم، وتأكَّدت أهمية توظيفهم إستراتيجيات تدريس تقوي حرية تعلمهم الرياضي، وإنتاجيته، وفق تمكن مفاهيمي يدعم تفكيرهم الرياضي المنتِج.

وبحثت دراسة المراغي (٢٠١٩) أثر نموذج 4EX2 لتنمية مهارات التفكير المنتج، والاتجاه نحو الرياضيات لدى (٧٠) طالبًا مصريًّا في الصف الثاني الإعدادي، بدراستهم وحدة [التحليل]، بتصميم شبه تجريبي، تضمَّن استجابتهم لمقياسين للمتغيرين، بعد تقسيمهم لمجموعتين: ضابطة،

وتجريبية؛ فظهر تفوُّق المجموعة التجريبية بعديًّا، على المقياسين.

وفحصت دراسة تاسني، وآخرين (Tasni et al., 2019)، بتصميم شبه تجريبي، توقعات (٨٥) طالبًا إندونيسيًا، وتفاعلهم مع أخطاء تعلمهم الرياضي؛ دعمًا للتحول الإستراتيجي لتفكيرهم الرياضي، وإنتاجيته، باستجابتهم لاختبار للمشكلات رياضية؛ فكان التفكير منتجًا لدى سبعة منهم، وشبه منتجٍ لدى (١٦) طالبًا.

وتقصت دراسة البدري (٢٠١٩) فاعلية إستراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية التحصيل، ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات، لطالبات الصف الثاني متوسط، في محافظة صلاح الدين العراقية، بتصميم شبه تجريبي، تضمَّن تطبيق اختبارين للمتغيرين، على شعبتين عشوائيَّتين: تجريبية، وضابطة؛ فأظهرت النتائج أثرًا إيجابيًّا لهذه الإستراتيجيَّات، في تنمية هين المتغيرين.

وبحثت دراسة سوسانتي (Susanti, 2020) فاعلية أسلوب حل المشكلات الرياضية لتنمية مهارات التفكير المنتج في حل المشكلات الرياضية، عبر منهج وصفي/نوعي، تضمّن تحليل مخططات التفكير المنتج في الرياضيات؛ كمهام كتابية، وتحليل مقابلاتٍ، وتسجيلاتٍ للتفكير بصوتٍ عالٍ لدى (٢٤) طالبًا أندونيسيًّا متفوّقًا في المرحلة الثانوية؛ فأظهرت النتائج فاعلية هذا الأسلوب في تنمية هذه المهارات لدى العينة.

وبحثت دراسة عبد البر (٢٠٢١)، وفق تصميم شبه تجريبي، فاعلية استخدام مدخل الرياضيات الممتعة لتنمية التفكير المنتج، وخفض مستوى العبء المعرفي، للتلاميذ متباين التحصيل بالمرحلة الإعدادية، في المنوفية بمصر، ودراسة نوع العلاقة الارتباطية لهذين المتغيرين لديهم، باختبار مجموعتين: تجريبية، وضابطة، اختيرتا عشوائيًّا، في المتغيرين؛ فبيَّنت النتائج فاعلية هذا المدخل في تنمية هذا التفكير، مع علاقة ارتباطية عكسية، دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين هذا التفكير، ومستوى العبء المعرفي، لكل فئة من فئات الدراسة.

وقاست دراسة عبد الفتاح (٢٠٢١)، عبر منهج تجريبي، فاعلية دمج إستراتيجيتي: المحطات العلمية، وحدائق الأفكار لتنمية التفكير المنتج، وحب الرياضيات لدى (٧٦) طالبًا في الصف الأول متوسط في محافظة القاهرة، قُسِّموا لمجموعتين: تجريبية، وضابطة، طُبِّقَ عليهما قبليًّا، وبعديًّا: اختبار للتفكير المنتج الرياضي، ومقياس لحب الرياضيات؛ فظهر التفوُّق للمجموعة التجريبية في اختبار التفكير المنتج الرياضي؛ ككل، ولكل بعد من أبعاده.

وبحثت دراسة عطيفي، وآخَرَين (٢٠٢١)، عبر منهج تجريبي، فاعلية برنامج قائم على نماذج ما بعد البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية التفكير المنتج لدى (٦٠) طالبًا في الصف الثاني الإعدادي بمحافظة أسيوط، قسِّموا لمجموعتين متساويتين: تجريبية، وضابطة، طُبِّقَ عليهما قبليًّا، وبعديًّا: اختبار التفكير المنتج لوحدة [المساحات]، مع تصميم دليلين: لتدريس الوحدة، ولنشاط التعلم، وفق نماذج ما بعد البنائية في تدريس الرياضيات. وتبيَّنت فاعلية البرنامج في تنمية تفكيرهم المنتج، بفروق دالَّة إحصائيًّا لصالح المجموعة التجريبية.

وبحثت دراسة الحكيمي وقائد (٢٠٢٢)، بمنهجين: وصفي، وتجريبي ذي تصميم شبه تجريبي، فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام القوة الرياضية لتنمية مهارات التفكير المنتج لطالبات الصف الأول الثانوي بمدينة تعز اليمنية، بتطبيق اختبار في وحدة [المعادلات والمتراجحات]، صُمِّمَتْ باستخدام القوة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، على فصلين من (٧٠) طالبةً، مثَّلا المجموعتين: التجريبية، والضابطة، اختبارًا قبليًّا، وبعديًّا؛ فتبيَّنت فاعليَّة هذا التدريس في تنمية

هذه المهارات.

وعالجت دراسات سابقة موضوعات متصلة بالتدريس الإبداعي للرياضيات؛ فطوَّرت دراسة كريكيتش وإيفانوفيتش (Krekic & Ivanovic, 2013) إستراتيجية إبداعية لتعليم رياضيات الصفوف الدنيا في صربيا، وفحص فاعليتها، عبر منهج تجريبي، طبَّق تحليلاً نظريًّا، وسببيًّا، وتوثيقيًّا، لمواقف تدريسية، ضمت (١٠٠) طالب/طالبة، ومعلميهم؛ فتبيَّن سوء المواقف التدريسية المستندة للصرامة، مقابل إهمال تنمية حساسية المتعلمين تجاه المشكلات، بما يكسبهم المرونة، والطلاقة، والأصالة.

وقاست دراسة النمر (٢٠١٤) امتلاك (٢٥) معلم رياضيات بالمرحلة الابتدائية في محافظة المجمعة، مهارات التدريس الإبداعي، عبر منهج وصفي، تضمَّن تعرُّضهم لبطاقة ملاحظة لهذه المهارات؛ فتبيَّن امتلاكهم لها بدرجات تراوحت بين قليلة، ومتوسطة.

وفحصت دراسة باناووراً، وباناووراً (Panaoura & Panaoura 2014) وعي (١٠) معلمي رياضيات، قبل الخدمة، في قبرص، بالإبداع الرياضي، وتوظيف معرفتهم التربوية به في تخطيط الدروس؛ كمؤشر للتدريس الإبداعي، عبر منهج وصفي، تضمَّن حضورهم دورة تدريبية لتعليم الرياضيات؛ ليناقشوا تعاونيًّا قضايا التدريس الإبداعي، والتعلم الرياضي؛ فظهرت إيجابية التجارب السابقة في تحسين تصوراتهم الأولية عن الإبداع، وقيمته لتدريس الرياضيات، وقيمة الرياضيات لديهم، وأصبحوا أقدر على اقتراح نشاط تدريسي إبداعي: طلاقةً، ومرونةً، مع صعوبة اقتراحهم نشاطًا أصيلاً؛ لضعف ممارسات تأملهم الذاتي، ومعتقداتهم حول كفاءتهم الذاتية.

وبحثت دراسة المالكي (٢٠١٥) مستوى ممارسة (٣٠) معلِّم رياضيات في المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة، مهارات التدريس الإبداعي، عبر منهج وصفي، تضمَّن تطبيق بطاقة الملاحظة بهذه المهارات عليهم؛ فظهر ضعفهم في مهارات: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، الحساسية للمشكلات)، وهو ما ربطته الدراسة بمعوقات قبلية متعددة.

وتعرَّفت دراسة قعشوش (٢٠١٨) درجة ممارسة (٨١) من معلمي/معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة، بمحافظة بيشة، مهارات التدريس الإبداعي، وفقًا لمتطلبات المنهج المطور، عبر منهج وصفي، تضمَّن تطبيق استبانة عليهم؛ فجاءت الممارسة متوسطة إجمالاً، وللأصالة، والإفاضة، وكبيرة للطلاقة، والمرونة.

وقاست دراسة الأسود (٢٠١٨) امتلاك (٢٦٠) عضو هيئة تدريس جزائريين، مهارات التدريس الإبداعي، وتقديرهم لها، عبر منهج وصفي، تضمَّن استجابتهم لاستبانة بهذه المهارات؛ فتبين انخفاض تقديرهم لها، مع فروق دالة إحصائيًّا وفقًا للنوع، لصالح الإناث، وللتخصص، لصالح التخصص الإنساني.

وفحصت دراسة آل عاشور، والهندال (٢٠٢٠) علاقة اتجاهات المعلمين نحو التدريس لأجل الإبداع، بتطورهم المهني، عبر منهج وصفي ارتباطي، تضمن تطبيق استبانةٍ على (٤٩) معلمًا من مدارس القطيف الثانوية؛ فتبيَّنت علاقة دالة إحصائيًّا موجبة متدنيَّة بين هذه الاتجاهات لديهم، وتطورهم المهني.

وتنوَّعت الدراسات السابقة من حيث النوع المستهدف، والفئة، والمراحل الدراسية، والمناهج

البحثية، والأماكن، والأزمنة، والأهداف، علاوة عن تنوعها موضوعيًّا بين تدريس إبداعي، وتفكير منتج رياضي، وبلغ عددها (٢٠) دراسة، عبر مدى زمني بلغ تسعة أعوام، بين (٢٠١٣-٢٠٢٢م). وتنوعت محليًّا، وعربيًّا، وأجنبيًّا، وفي كل دراسة كانت المعالجة التصميمية للتدريس الإبداعي؛ كمتغير مستقل، أو للتفكير المنتج الرياضي؛ كمتغير تابع، بينما تعد هذه الدراسة الأولى التي تجمع التدريس الإبداعي؛ كمتغير مستقل، بالتفكير المنتِج الرياضي؛ كمتغير تابع.

ووظِّفَتْ الدراسات السابقة لتحديد مشكلة الدراسة الحالية، وأسئلتها، وأهدافها، وأهميتها، وإثراء إطارها النظري، وبناء دليل المعلمة للتدريس الإبداعي، واختبار مهارات التفكير المنتج الرياضي؛ كأداة للدراسة، وتحديد أساليب إحصائية مناسبة، وتوظيف نتائج الدراسات السابقة في تفسير النتائج.

فروض الدراسة:

سيتم اختبار الفروض التالية؛ تمهيدًا لاستخدام نتائجها لحساب الفاعلية، أو حجم الأثر، للنتائج التي ستحسب وفق معادلة كوهين [Cohen's D]:

١) "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطين القبليين لدرجات المجموعتين التجريبية، والضابطة، لاختبار مهارات التفكير المنتج الرياضي، لكل محور من محوريه، وعلى الاختبار؛ ككل".

٢) "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطين البعديين لدرجات المجموعتين التجريبية، والضابطة، لاختبار مهارات التفكير المنتج الرياضي، لكل محور من محوريه، وعلى الاختبار؛ ككل، لصالح المجموعة التجريبية".

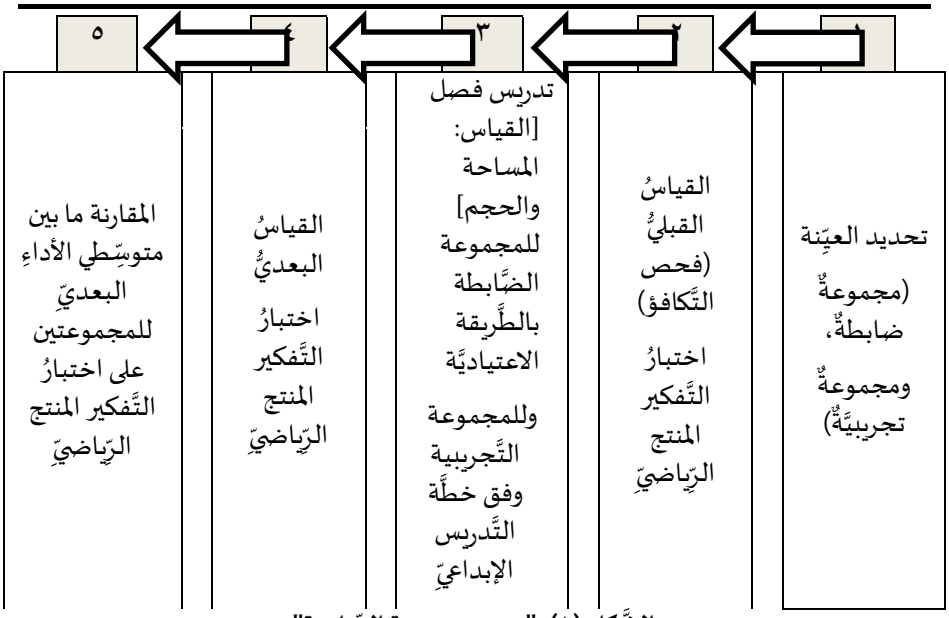
٣) "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطين: القبلي، والبعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية، لاختبار مهارات التفكير المنتج الرياضي، لكل محور من محوريه، وعلى الاختبار؛ ككل، لصالح التطبيق البعدي".

منهج الدراسة:

طبَّقت الدراسة المنهج التجريبي؛ ملاءَمةً لطبيعتها، وفقًا لمشكلتها، وأهميتها، وأهدافها؛ فاستهدفت دراسة فاعليَّة التَّدريس الإبداعي في تنمية التفكير المنتج الرياضي، لدى طالبات المرحلة المتوسطة؛ فتضمَّن منهجها التجريبي تصميمًا شبه تجريبي، بمجموعتين: ضابطة، وتجريبية، طُبِّق عليهما اختبار التفكير المنتج الرياضي، قبليًّا، وبعديًّا، وفقًا لتدريس فصل [القياس: المساحة والحجم].

- **متغيِّرات الدراسة وتصميمها شبه التَّجريبيّ:**

تضمَّنت الدِّراسة متغيِّرًا مستقلاً واحدًا، هو التَّدريس الإبداعيّ، وهو المتغيِّر الَّذي استهدفت الدِّراسة بحث أثره في متغيِّرها التَّابع، وهو التَّفكير المنتِج الرِّياضيُّ. ويبيِّن الشَّكل (١)، أدناه، مراحل تصميم تجربة الدِّراسة:



الشَّكل (١): "تصميم تجربة الدِّراسة"

وعُزِلَ تأثير المتغيرات الدخيلة؛ كمتغير المعلمة؛ فستكون معلمة المجموعتين: الضابطة، والتجريبية هي المعلمة نفسها، ومتغير النوع الاجتماعي؛ فكل العينة إناث، ومتغير العمر؛ فيتراوح بين (١٣-١٤) سنة، وبالمثل؛ فالظروف الاجتماعية، والاقتصادية متقاربة بينهن: سكنًا، ومعيشة.

- **مجتمع الدراسة وعينتها:**

شمل مجتمعها طالبات الصَّفِّ الثاني المتوسط، في المدارس الحكومية بعرعر، وتمثَّلت عيّنتها في (٤٧) طالبةً، يمثِّلن طالبات فصلين، في مدرسة اختيرت عشوائيًّا، وهي المتوسِّطة السَّابعة عشرة للبنات، بعرعر، كما في الجدول(١):

الجدول(١): "توزيع عينة الدِّراسة"

م	المجموعة	المدرسة	الصَّفّ	الشّعبة	العدد	النسبة المئوية
١	الضَّابطة	المتوسطة السَّابعة عشرة	الثَّاني المتوسِّط	(٢-أ)	٢٣	٤٨,٩٪
٢	التَّجريبيَّة			(٢-ب)	٢٤	٥١,١٪
		Σ			٤٧	١٠٠٪

- **أداة الدراسة ومادة تصميمها شبه التجريبي:**

طبَّقت الدراسة أداةً واحدة تمثَّلت في اختبار التَّفكير المنتِج الرِّياضيّ، مع تضمن تصميمها شبه التجريبي تطبيق مادَّةٍ تتمثَّل في دليل المعلمة في ضوء التدريس الإبداعي، لدروس فصل [القياس: المساحة والحجم]، وهو الفصل(٨)، ضمن كتاب رياضيات الصف الثاني المتوسط، للفصل الدراسي الثالث.

وتتَّضح إجراءات بناء أداة الدِّراسة، ومادَّة تصميمها شبه التَّجريبيّ، على النَّحو التَّالي:

أوَّلاً) أداة الدِّراسة (اختبار التَّفكير المنتِج الرِّياضيّ):

جاءت خطوات بناء هذا الاختبار؛ كأداة للدارسة، على النَّحو الآتي:

- **تحديد هدف الاختبار**، باستهدافه قياس مستوى التفكير المنتِج الرياضي لطالبات الصف الثاني متوسط.
- **تحديد مهارات التفكير المنتِج الرياضي** المستهدفة بالقياس، بمطالعة الأدب التربوي السابق، خاصة الدراسات ذات الصلة؛ كدراسات: الأسمر (٢٠١٥)، ورضوان (٢٠١٦)، والشهري (٢٠١٨)، ومورتيانتو وآخرين (Murtianto et al., 2019)، والبدري (٢٠١٩)، وأراندا وآخرين (Aranda et al., 2019)، وتاسني وآخرين (Tasni et al., 2019)، وسوسانتي (Susanti, 2020)، وعبد الفتاح (٢٠٢١)، والعطيفي وآخَرَين (٢٠٢١)، والحكيمي وقائد (٢٠٢٢).
- وحُدِّدت هذه المهارات في (٧) مهارات:
  - (٤) مهارات **للتفكير الناقد**، هي: التفسير، والاستنتاج، والتنبؤ بالافتراضات، والتبرير.
  - (٣) مهارات **للتفكير الإبداعي**، هي: الطلاقة، والمرونة، والأصالة.
- **إعداد الصورة الأولية للاختبار**: وشملت (١٦) سؤالاً، روعي فيها مناسبة الصياغة للطالبات، ومحتوى التعلم، ووضوح المطلوب منها، وموافقتها التعريف الإجرائي للتفكير المنتِج الرياضي. وضمَّت (١٢) سؤالاً من نوع [الاختيار من متعدد]، لمحور التفكير الناقد، بواقع ثلاثة أسئلة للمهارة، لكل منها أربعة بدائل، تتضمن بديلاً صحيحًا واحدًا، علاوةً عن أربعة أسئلة من نوع [الإجابة المفتوحة]، لمحور التفكير الإبداعي.
- **إعداد الصورة النهائية للاختبار**، بناءً على مقترحات التحكيم.
- **تصحيح الاختبار**:

- **المحور الأول/ التفكير الناقد: تُعطى درجة للإجابة الصحيحة، لتكون الدرجة النهائية له (١٢) درجة.**
- **المحور الثاني/ التفكير الإبداعي**، وبلغت أعلى نتيجة لهذا لاختبار **(٨٤) درجة**، وفق الحسبة التالية:

١) **الطلاقة**: تُعطى الطالبة درجة تساوي عدد استجاباتها وفقًا للمطلوب من السؤال، بعد إلغاء الاستجابات المكررة، والاستجابات غير المتعلقة بالسؤال.

٢) **المرونة**: تُعطى الطالبة درجة تساوي عدد مداخل الحل، والأفكار المتنوعة؛ كاستجابات للسؤال، بعد إلغاء المكرَّر، أو غير المتعلق بالسؤال.

٣) **الأصالة**: تُعطى الطالبة درجة تناسب قدرتها على تقديم أفكار غير مألوفة، لم توردها العينة، مع تطبيق مقياس خير الله (١٩٨١) لتقدير أصالة التفكير الإبداعي، وفق معيار التقدير في الجدول(٢)، أدناه:

الجدول(٢): "معيار تقدير أصالة التفكير الإبداعي"

تكرار الاستجابة (%)	٩-١	١٠-١٩	٢٠-٢٩	٣٠-٣٩	٤٠-٤٩	٥٠-٥٩	٦٠-٦٩	٧٠-٧٩	٨٠-٨٩	٩٠-١٠٠
درجة الأصالة	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١

وعليه، تكون النتيجة العليا للاختبار **(٩٦) درجة**.

- **تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية**؛ لضمان سلامته، ومناسبته أهدافه؛ إذ طُبِّقَ على عينة من طالبات الصف الثاني المتوسط غير عينة الدراسة؛ للتحقق من أسئلته، والتعليمات الخاصة به، وتحديد زمنه المناسب، بحساب متوسط المتوسطين الزمنيين لاستجابات أول (٥) طالبات، وآخِر (٥) طالبات، وفق المعادلة التالية:

$$\text{متوسط الزمن} = \frac{(\text{متوسط أول خمسة} + \text{متوسط أخر خمسة})}{٢}$$

وبلغت المدة الزمنية المناسبة للاختبار (٤٥) دقيقة؛ أي حصة دراسية واحدة.

ويضاف إلى ما سبق التحقق من الاتساق الداخلي، والثبات للاختبار إجمالاً، ولمحوريه.

صدق أداة الدراسة وثباتها:

حُسِبَ صدق اختبار التفكير المنتج، وثباته عامَّةً، ثم حُسِبَا لكل محور من محوريه؛ كالتالي:

- **صدق اختبار التفكير المنتج الرياضي:**

حُسب صدق الاختبار بطريقتين، هما:

- **صدق المحكمين:**

عرضت الباحثة الصورة الأولية لاختبار التفكير المنتج الرياضي على مجموعة من المختصين، والخبراء، في مناهج الرياضيات، وتعليمها، علاوةً عن مختصين في الرياضيات، وتعليم اللغة

العربية، والقياس والتقويم؛ لأخذ آرائهم حول مناسبة الاختبار، من حيث محوريه، ومهاراته المضمَّنة، علاوة عن التحقق من سلامة الصياغة اللغوية، والعلمية للأسئلة. وَأُعْطِيَ السَّادة المحكمون فرصة التعديل؛ كاقتراح الحذف، أو الإضافة، أو إعادة صياغة سؤال، أو بديل.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

طُبِّق الاختبار على عينة استطلاعية من (٢٥) طالبة، خارج عينة الدراسة؛ فحسبت قيمة معامل ارتباط بيرسون بين كل سؤال، ودرجة محوره الكلية، وحُدِّدَ مستوى الدلالة كل مرة، ويبين الجدول(٣) هذه النتائج:

الجدول(٣): "معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة اختبار التفكير المنتج والدرجة الكلية لكل من محوري التفكير المنتج"

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
١	٠,٦١**	٥	٠,٧٨**	٩	٠,٦٣**	١٣	٠,٥٣**
٢	٠,٥٩**	٦	٠,٨١**	١٠	٠,٧٠**	١٤	٠,٦٩**
٣	٠,٦٩**	٧	٠,٧٦**	١١	٠,٦٢**	١٥	٠,٥٨**
٤	٠,٨٢**	٨	٠,٧١**	١٢	٠,٧٧**	١٦	٠,٥٣**

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

وللتحقق من **صدق الاتساق الداخلي للمهارات**، حُسِبَتْ قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة في الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، ويبين الجدول(٤) هذه النتائج ذلك:

الجدول(٤): "معاملات الارتباط بين مهارات التفكير المنتج والدرجة الكلية لاختبار التفكير المنتج الرياضي"

التفكير الناقد			التفكير الإبداعي		
م	المهارة	معامل الارتباط	م	المهارة	معامل الارتباط
١	التفسير	٠,٦٦**	٥	الطلاقة	٠,٧١**
٢	الاستنتاج	٠,٥٧**	٦	المرونة	٠,٥٤**
٣	التنبؤ بالافتراضات	٠,٦٣**	٧	الاصالة	٠,٥٦**
٤	التبرير	٠,٥٩**			

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

وفُحِصَ صدق الاتساق الداخلي لمحور التفكير الإبداعي، عبر نتائج تطبيقه على العينة الاستطلاعية، بحساب قيم معامل ارتباط بيرسون لدرجة كل مهارة في السؤال، بدرجتها الكلية، وفق يورده الجدول(٥):

الجدول(٥): "قيم معامل ارتباط بيرسون لمحور التفكير الإبداعي بين درجة كل مهارة في السؤال والدرجة الكلية للمهارة"

السؤال	الطلاقة	المرونة	الأصالة
١	**٠,٦١	**٠,٤٢	**٠,٦١
٢	**٠,٧٩	**٠,٦١	**٠,٥٨
٣	**٠,٧٢	*٠,٣٢	**٠,٥٤
٤	**٠,٤٣	**٠,٦٧	*٠,٣٧

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويتضح من الجدول(٥) السابق أن جميع القيم دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وبعضها دالٌّ عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)، ما يمكن معه الاطمئنان لسلامة التطبيق.

وللتحقق من صدق الاتساق الداخلي للمهارات، حُسِبَتْ معاملات ارتباط درجة كل مهارة للتفكير الإبداعي، بالدرجة الكلية، ويبين الجدول(٦) نتائج ذلك:

الجدول(٦): "مصفوفة قيم معامل ارتباط بيرسون بين مهارات التفكير الإبداعي"

المهارة	الدرجة الكلية للاختبار	الطلاقة	المرونة	الاصالة
الطلاقة	**٠,٨٨	-	-	-
المرونة	**٠,٨٣	**٠,٧٨	-	-
الأصالة	**٠,٨١	**٠,٦٩	**٠,٧٢	-

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

وتدل نتائج الجدول(٦) على أنَّ قيم معامل ارتباط بيرسون بين مهارات التفكير الإبداعي دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)، ما يؤكد تمتُّع الاختبار بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

وفُحِصَ **صدق الاتساق الداخلي لمحور التفكير الناقد**، بتطبيقه على العينة الاستطلاعية، وحساب قيم معامل ارتباط بيرسون بين درجة السؤال، والدرجة الكلية للمهارة، المبيَّنة في الجدول(٧):

الجدول(٧): "قيم معامل ارتباط بيرسون بين درجة السؤال والدرجة الكلية للمهارة"

التفسير		الاستنتاج		التنبؤ بالافتراضات		التبرير	
السؤال	قيمة الارتباط	السؤال	قيمة الارتباط	السؤال	قيمة الارتباط	السؤال	قيمة الارتباط
١	**٠,٤٨	٤	**٠,٦٤	٧	**٠,٧٧	١٠	**٠,٦٧
٢	**٠,٧٥	٥	**٠,٥٧	٨	**٠,٦٢	١١	**٠,٦٣
٣	**٠,٦٩	٦	**٠,٥٤	٩	**٠,٥٨	١٢	**٠,٥٧

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويتضح من الجدول(٧) السابق أن جميع القيم دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)، وبالتالي فجميعها دالٌّ عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، ما يدفع للاطمئنان لسلامة التطبيق.

وللتحقق من صدق الاتساق الداخلي للمهارات، حُسِبَتْ معاملات ارتباط درجة كل مهارة للتَّفكير الإبداعي، بالدرجة الكلية، ويوضح الجدول(٨) نتائج ذلك:

الجدول(٨): "معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة ضمن محور التفكير الناقد والدرجة الكلية للمحور"

المهارة	التفسير	الاستنتاج	التنبؤ بالافتراضات	التبرير
معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	**٠,٧٠	**٠,٦٩	**٠,٦٨	**٠,٧٢

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

وتدل نتائج الجدول(٨) على أنَّ قيم معامل ارتباط بيرسون بين كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي؛ كمحور ضمن اختبار التفكير المنتج الرياضي، مع الدرجة الكلية للمحور دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)، ما يؤكد تمتُّع هذا المحور بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **ثبات اختبار التفكير المنتج الرياضي:**

فُحِصَ ثبات الاختبار بتطبيق معامل التجزئة النصفية، ومعامل K.R.-20، وفق الآتي:

- **معامل الثبات باستخدام التجزئة النصفية:**

حُسِبَ هذا المعامل بتطبيق معامل التجزئة النصفية، بقسمة بنود الاختبار إلى نصفين، وإيجاد قيمة معامل الارتباط بينهما، بحساب معامل ارتباط بيرسون لكل مهارة من مهارات التفكير المنتج، وللاختبار؛ ككل، ثم تصحيح الطول بتطبيق معادلة سبيرمان-براون، كما في الجدول(٩):

الجدول(٩): "معامل ثبات اختبار التفكير المنتج باستخدام التجزئة النصفية (سبيرمان-براون)"

البيان	عدد البنود	معامل الارتباط بين نصفي الاختبار	معامل الثبات بتصحيح الطول
التفكير الناقد	١٢	٠,٥٨٣	٠,٦٨٣
التفكير الإبداعي	٤	٠,٦٩١	٠,٨٠٤
التفكير المنتج	١٦	٠,٦٤٩	٠,٧٣٦

وتؤكد نتائج الجدول(٩) إجمالاً تمتُّع الاختبار بمستوى ثبات مناسب، بحسب معامل الثبات بتصحيح الطول لمحاور اختبار التفكير المنتج، وللاختبار؛ ككل، بقيمة (٠,٧٣٦) لمعامل الثبات بتصحيح الطول.

- **معامل الثبات باستخدام كودر ريتشاردسون (٢١):**

حُسِبَتْ قيم هذا المعامل للدرجة الكلية للاختبار، ولكل محور من محوريه، كما يبينها الجدول(١٠):

الجدول(١٠): معاملات ثبات اختبار التفكير المنتج باستخدام معامل كودر ريتشاردسون (٢١)"

المحور	عدد الأسئلة	الدرجة الكلية	معامل الثبات
التفكير الناقد	١٢	١٢	٠,٨٤٩
التفكير الإبداعي	٤	٨٤	٠,٩١٣
التفكير المنتج	١٦	٩٦	٠,٧٨٢

ويبين الجدول(١٠) وقوع قيم معامل كودر ريتشاردسون (٢١) لثبات كل محور من محوري الاختبار، وللاختبار؛ ككل، بين (٠,٧٨٢-٠,٩١٣)، ما يعني تحقيق الاختبار مستوى مناسب من الثبات.

ثانيًا) مادَّة التَّصميم شبه التَّجريبي للدِّراسة (دليل المعلمة في ضوء التدريس الإبداعي):

تتمثَّل مادة التصميم شبه التجريبي للدراسة في خطة تنفيذ الدروس، وفقًا لخصائص التدريس الإبداعي؛ لصالح المجموعة التجريبية، وعُدِّلَتْ تبعًا لآراء المحكمين، بينما طُبِّقَتْ مع المجموعة الضَّابطة خطة اعتيادية لتنفيذ الدروس.

إجراءات التطبيق الميداني للدراسة:

بعد الحصول على الخطابات الرسمية، طُبِّقَ الاختبار القبلي؛ لبحث التكافؤ، بتاريخ (١٤٤٤/٨/٢٠هـ)، ثمَّ نُفِّذَتْ دروس فصل [القياس: المساحة والحجم] بالطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة، ووفق خطة التدريس الإبداعي للمجموعة التجريبية، في الأسابيع (١-٣) للفصل الدراسي الثالث (١٤٤٤هـ)، في المدَّة: (١٤٤٤/٩/٨-١٤٤٤/٨/٢١هـ)، بواقع (١٨) حصة دراسية، ثمَّ طُبِّق الاختبار البعدي للمجموعتين، في (١٤٤٤/٩/١١هـ)، ثمَّ كان أخذ إفادة رسمية بالتطبيق؛ فَفُحِصَتْ الإجابات، وفُرِزَتْ، ونُظِّمَتْ؛ تمهيدًا للتحليل الاحصائي.

- **الأساليب الإحصائية المقترحة:**

طُبِّقَتِ الأساليب الإحصائيّة التالية ضمن حزمة SPSS (V.22)؛ لتحليل البيانات:

١) التكرارات، والنسب المئوية؛ لوصف عينة الدراسة نسبةً للمعلومات الأولية.
٢) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للتطبيقين: القبلي، والبعدي، علاوةً عن حساب الفرق بين مجموعتي التصميم شبه التجريبي للدراسة؛ لبحث التكافؤ: قبليًّا، ودلالة الفرق، والفاعلية: بعديًّا.
٣) معامل ارتباط بيرسون؛ لحساب صدق الاختبار.
٤) التجزئة النصفية، ومعامل كودر ريتشاردسون K.R.-20؛ لحساب ثبات الاختبار.

٥) اختبار T-Test لعينتين مستقلتين؛ للمقارنة بين المجموعتين: الضابطة، والتجريبية قبليًّا؛ لفحص التكافؤ، وبالمثل للمقارنة بينهما بعديًّا؛ لبحث الفروق بين المتوسطات، ودلالة هذه الفروق.

٦) اختبار T-Test لعينتين مترابطتين؛ للمقارنة بين التطبيقين: القبلي، والبعدي للمجموعة التجريبية.

٧) معادلة كوهين؛ لحساب حجم الأثر (الفاعليَّة)؛ بدلالة القيمة التائية [t] لعينتين مترابطتين، وعدد الأفراد [n]؛ لحساب قيمة تأثر المتغير التابع (التفكير المنتج الرياضي)، بالمتغير المستقل (التدريس الإبداعي)، والحكم على هذه القيمة؛ كمؤشر للفاعلية، وتأتي صيغة هذه المعادلة؛ كالتالي:

$$d = \frac{t}{\sqrt{n}}$$

- ويكون الحكم على قيمة معادلة حساب حجم الأثر وفقًا للجدول(١١) أدناه:

الجدول(١١) "الدّليل المرجعيّ لدلالة قيمة حجم الأثر(الفاعليَّة) المحسوبة بمعادلة كوهين *Cohen's D*"

قيمة حجم الأثر[d]	حجم الأثر(الفاعلية)		
	صغير	متوسط	كبير
	$0.2 \leq d < 0.5$	$0.5 \leq d < 0.8$	$d \geq 0.8$

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

- **إجابة السؤال الأول ومناقشتها وتفسيرها:**

نصَّ السؤال الأول على: "**ما مهارات التفكير المنتج الرياضي المناسبة لطالبات المرحلة المتوسطة؟**".

وأجيب عنه بمطالعة الأدب التربوي السابق، خاصة الدراسات السابقة، ومنها دراسات: الشهري (٢٠١٨)، ومورتيانتو وآخرين (Murtianto et al., 2019)، والبدري (٢٠١٩)، وأراندا وآخرين (Aranda et al. 2019)، والمراغي (٢٠١٩)، وتاسني وآخرين (Tasni et al., 2019)، وسوسانتي (Susanti, 2020)، والعطيفي وآخَرَين (٢٠٢١)، والحكيمي وقائد (٢٠٢٢).

وعليه، حُدِّدَت مهارات التفكير المنتج الرياضي المناسبة لهؤلاء الطالبات، في (٧) مهارات، هي:

- **مهارات التفكير الإبداعي**: الطلاقة، والمرونة، والأصالة.
- **مهارات التفكير الناقد**: التفسير، والاستنتاج، والتنبؤ بالافتراضات، والتبرير.

ويدعم ما سبق، ويفسره، ضرورة تنمية التفكير المنتج الرياضي للطالبات تنميةً لتفكيرهن الإبداعي ابتداءً، وتدريبهن لتوليد أفكار متنوعة، غير مألوفة؛ موافقةً لمهارات التفكير الإبداعي، في الدراسة، وهي:

١) **الطلاقة**، بإنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول الصحيحة للمسألة الرياضية.

٢) **المرونة**، بتغيير الحالة الذهنية بتغير المواقف، والتحرر من الأفكار النمطية، وإنتاج أفكار تتسم بالتنوع.

٣) **الأصالة**، بإنتاج أفكار جديدة، ومتفردة، تتصل بالموقف التعليمي.

ويلي ذلك، تدريب الطالبات على تفكير ناقد، بفحص الأفكار، وتفسيرها، وتقييمها، علاوةً عن القدرة على تبرير مواقف، واستخلاص نتائج، وإصدار أحكام باختيار أفضل بديل، عبر مهاراتٍ، هي:

٤) **التفسير**، بتحديد المشكلة، وتحديد تفسيرات منطقية لها، وتقرير فائدة التعميمات، والنتائج المبنية على معلومات معينة في الحل.

٥) **الاستنتاج**، باستخلاص نتيجة من حقائق معينة، وإدراك صحة النتيجة، أو خطئها، وفق حقائق معطاة.

٦) **التنبؤ بالافتراضات**، بتمييز درجة صدق معلومة ما، والتمييز بين الحقيقة والرأي، وغرض إعطاء المعلومة.

٧) **التبرير**، بالحكم على الموقف الرياضي، وفق أدلة متاحة.

وعليه؛ فالتفكير المنتج الرياضي يوظف مهارات التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد؛ لتحقيق نتائج إيجابية؛ وعملية؛ ويطوِّر العمليات الفكرية لدى الطالبة من المستوى البسيط؛ وصولاً إلى المستوى المركب.

- **إجابة السؤال الثاني ومناقشتها وتفسيرها:**

نصَّ السؤال الثاني على: **"كيف ندرِّس فصل [القياس: المساحة والحجم] ضمن كتاب رياضيات الصف الثاني المتوسط تدريسًا إبداعيًّا؟"**.

وأجيب عن هذا السؤال، بتصميم خطة تنفيذ دروس هذا الفصل (دليل المعلمة)، في ضوء خصائص التدريس الإبداعي؛ لصالح المجموعة التجريبية.

وصُمِّمَتْ الخطة التدريس الإبداعي وفقًا للأدب التربوي السابق، من مداخل، وأفكار تدعم هذا التدريس، علاوةً عمَّا أفادت به دراسات: كريكيتش وإيفانوفيتش (Krekic & Ivanovic, 2013)، والنمر (٢٠١٤)، والمالكي (٢٠١٥)، وباناوورا (Panaoura & Panaoura 2014)، وسليمان (٢٠١٥)، وقعشوش (٢٠١٨)، وآل عاشور، وهندال (٢٠٢٠)، والشويخ (٢٠٢١).

وقامت فكرة التدريس الإبداعي على إثارة تفكير الطالبات، في ضوء طبيعة محتوى التعلم الرياضي، نحو إنتاج أفكار غير مألوفة، تناسب مشكلات التعلم الرياضي محل المعالجة، بما يدعم إبداعهن في توظيف المعرفة الرياضية، وخبرات التعلم الرياضي السابقة؛ لصالح التعلم الرياضي الجديد.

وهذا يتضمن توجيه الطالبات نحو تطبيقات غير اعتيادية لمفاهيم، ومهارات، وعلاقات رياضية؛ تنميةً لقدرتهن على تحليل المشكلات الرياضية، واقتراح حلول ممكنة، وفقًا للمرونة،

والأصالة، والطلاقة في الفهم، والمعالجة، والحل.

وتحدَّدت مراحل التدريس الإبداعي، للخطة، بالمكونات التالية:

- **أولا) مهارات التخطيط للتدريس الإبداعي، وتشمل:** تحديد الأهداف الإجرائية للدرس، وتحديد معينات تعلم داعمة للتدريس الإبداعي، وتحديد إستراتيجيات التدريس تناسب التدريس الإبداعي، واختيار أساليب تهيئة تناسب التدريس الإبداعي، ومعالجة المحتوى، ونشاطه الإبداعي، وتحديد أساليب تقويم نواتج التعلم المستهدفة.
- **ثانيًا) مهارات تنفيذ التدريس الإبداعي، وتشمل:** التهيئة للتدريس الإبداعي، وتقديم المحتوى التعليمي بما يتناسب مع التدريس الإبداعي، وتوظيف أسئلة صفية تدعم التفكير الإبداعي، وقيادة بيئة تعلم قوامها التدريس الإبداعي، وغلق الدرس بما يدعم تحقيق أهداف التدريس الإبداعي.
- **ثالثًا) مهارات تقويم نو اتج التعلم في التدريس الإبداعي، وتشمل:** تنويع أساليب التقويم وفق طبيعة التدريس الإبداعي، وتوظيف التغذية الراجعة المباشرة لتنمية التفكير الإبداعي، وتصميم أدوات متنوعة، ومبتكره لتقويم نواتج التعلم، وتحقيق تكاملية أساليب التقويم المطبَّقة للتدريس الإبداعي.

- **إجابة السؤال الثالث ومناقشتها وتفسيرها (فحص الفروض):**

نصَّ السؤال الثالث على: **"ما فاعليَّة التدريس الإبداعي في تنمية مهارات التفكير المنتِج الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في جانبي: التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، وعلى المقياس؛ ككل؟".**

وأجيب عنه، بفحص فروض الدراسة؛ بوصفه سؤالها الإحصائي، وجاءت نتائج ذلك؛ كالتالي:

- **نتيجة فحص الفرض الأول:**

نـصَّ الفـرض الأول على أنَّـه: "لا توجـد فـروق ذات دلالـة إحصـائية عنـد مسـتوى الدلالـة $\alpha(\leq 0.05)$ بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير المنتج الرياضي، في كل محور من محوريه، وعلى الاختبار؛ ككل".

وطُبِّق هنا اختبار T-Test لعينتين مستقلتين؛ لفحص التكافؤ القبلي، ويوضح الجدول(١٢) نتائج ذلك:

الجدول(١٢): "نتائج اختبار T-Test للمقارنة القبلية للتفكير المنتج الرياضي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية"

م	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T-Test
١	ضابطة	٢٣	١٥,٣٤٨	٣,٩٦١	٠,١٣٧
٢	تجريبية	٢٤	١٥,١٢٥	٣,٠٥٥	

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويبين الجدول(١٢) القيمتين القبليتين للمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري في اختبار التفكير المنتج الرياضي، لكل من المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، علاوةً عن نتيجة T-Test

لهما؛ كعينتين مستقلتين، بقيمة بلغت (٠,١٣٧)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، ما يعني تكافؤ المجموعتين قبليًّا، في اختبار التفكير المنتج الرياضي.

ويوضح الجدول(١٣) نتائج فحص التكافؤ القبلي للتفكير الإبداعي:

الجدول(١٣): "نتائج اختبار T-Test للمقارنة القبلية للتفكير الإبداعي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية"

م	المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T-Test
١	الطلاقة	ضابطة	٢٣	٩,٠٨٦	٦,٦٠٧	٠,٠٥١٣
		تجريبية	٢٤	٨,٥٢٩	٥,٣٣٢	
٢	المرونة	ضابطة	٢٣	٠,٥٣٤	٠,٧٣٦	٠,٣١٣
		تجريبية	٢٤	٠,٦١٤	٠,٤٦٧	
٣	الأصالة	ضابطة	٢٣	١,٤٩٦	١,٠٢٧	٠,٤٨٨
		تجريبية	٢٤	١,٨٤٩	١,١٤٦	
	الدرجة الكلية	ضابطة	٢٣	١١,١١٦	٧,٩٨٢	٠,٥٢٦
		تجريبية	٢٤	١٠,٩٩٢	٦,٧٨٥	

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويبين الجدول(١٣) القيمتين القبليتين للمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري على مستوى التفكير الإبداعي، وفي كل مهارة من مهاراته، لكل من المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، علاوةً عن نتائج T-Test لهما؛ كعينتين مستقلتين، وجاءت جميع هذه النتائج بقيم غير دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، ما يعني تكافؤ المجموعتين قبليًّا، في التفكير الإبداعي، وفي كل مهارة من مهاراته.

ويوضح الجدول(١٣) نتائج فحص التكافؤ القبلي للتفكير الناقد:

الجدول(١٤): "نتائج اختبار T-Test للمقارنة القبلية للتفكير الناقد بين المجموعتين الضابطة والتجريبية"

م	المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T-Test
١	التفسير	ضابطة	٢٣	١,٠٣٠	١,٧٣٦	٠,٥٩٧
		تجريبية	٢٤	٠,٩٥٧	١,٥٤٣	
٢	الاستنتاج	ضابطة	٢٣	١,١١٦	١,٦٧٩	٠,١٥١
		تجريبية	٢٤	١,٠٩٢	١,٥٥٢	
٣	التنبؤ بالافتراضات	ضابطة	٢٣	١,٠٣٠	١,٢٣٤	٠,٩٩٣
		تجريبية	٢٤	١,١١٠	١,٢٣٤	
٤	التبرير	ضابطة	٢٣	١,٠٥٦	١,٠٧٢	٠,٨٤٣
		تجريبية	٢٤	٠,٩٧٤	١,٥٠٨	

الدرجة الكلية	ضابطة	٢٣	٤,٢٣٢	٢,٠٧٩	٠,٤٩٤
	تجريبية	٢٤	٤,١٣٣	٢,٣٧٥	

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويبين الجدول(١٤) القيمتين القبليتين للمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري على مستوى التفكير الناقد، وفي كل مهارة من مهاراته، لكل من المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، علاوةً عن نتائج T-Test لهما؛ كعينتين مستقلتين، تلك النتائج التي جاءت جميعها بقيم غير دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، ما يعني تكافؤ المجموعتين قبليًّا، في التفكير الناقد، وفي كل مهارة من مهاراته.

وتدل نتائج فحص الفرض الأول على تكافؤ المجموعتين: الضابطة، والتجريبية قبليًّا، في اختبار التفكير المنتج الرياضي إجمالاً، وفي كل محور من محوريه، وهما: التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، وبالمثل تكافؤهما قبليًّا في كل مهارة من مهارات اختبار التفكير المنتج الرياضي، ما يعني قبول الفرض الأول.

- **نتيجة فحص الفرض الثاني:**

نصَّ الفرض الثاني على أنَّه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج الرياضي، في كل محور من محوريه، وعلى الاختبار؛ ككل، لصالح المجموعة التجريبية".

وطُبِّق هنا اختبار T-Test لعينتين مستقلتين؛ لقياس الفروق في التطبيق البعدي، وبحث دلالتها الإحصائية، ويوضح الجدول(١٥) نتائج ذلك:

الجدول(١٥): "نتائج اختبار T-Test للمقارنة البعدية في التفكير المنتج الرياضي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية"

م	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T-Test
١	ضابطة	٢٣	٢٥,٦٧٨	٣٠,٩١٩	**١٣,٦٩٦
٢	تجريبية	٢٤	٦٤,٩٠٩	٣٠,٨٣٦	

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويبين الجدول(١٥) القيمتين البعديتين للمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري في اختبار التفكير المنتج الرياضي، للمجموعتين الضابطة، والتجريبية، علاوةً عن نتيجة T-Test لهما؛ كعينتين مستقلتين، بقيمة بلغت (١٣,٦٩٦)، وهي دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)، ما يعني تفوق المجموعة الأعلى بالمتوسط الحسابي، وهي المجموعة التجريبية، على المجموعة الضابطة بعديًّا، في اختبار التفكير المنتج الرياضي.

ويوضح الجدول(١٦) نتائج المقارنة البعدية للتفكير الإبداعي:

الجدول(١٦): "نتائج اختبار T-Test للمقارنة البعدية للتفكير الإبداعي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية"

م	المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T-Test
١	الطلاقة	ضابطة	٢٣	٥,٧٨٤	٩,٥١٦	**٨,٩١٢
		تجريبية	٢٤	١٧,٩٦٩	١٦,٤٣٩	
٢	المرونة	ضابطة	٢٣	٣,٩١٩	٤,٤٩١	**٨,٦٧٩
		تجريبية	٢٤	٩,٤٩٠	٦,٧٠٦	
٣	الأصالة	ضابطة	٢٣	٩,٦٣٦	١٦,٦٣١	**١٠,١٦٣
		تجريبية	٢٤	٢٧,٨٧٥	١٩,٤٤٨	
	الدرجة الكلية	ضابطة	٢٣	١٩,٣٣٩	٢٩,١٨٠	**١١,٧٨٤
		تجريبية	٢٤	٥٥,٣٣٤	٣٠,٥٠١	

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويبين الجدول(١٦) القيمتين البعديتين للمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للتفكير الإبداعي، وفي كل مهارة من مهاراته، لكل من المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، علاوةً عن نتائج T-Test لهما؛ كعينتين مستقلتين، التي جاءت جميعها بقيم دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)، بمعنى تفوق المجموعة الأعلى بالمتوسط الحسابي، وهي المجموعة التجريبية، على المجموعة الضابطة بعديًّا، في محور التفكير الإبداعي، ولكل مهارة من مهاراته. وبلغ المتوسط الحسابي في مهارة الطلاقة للمجموعة الضابطة (٩,٠٨٦) قبليًّا، ثمَّ تدنَّت قيمته بعديًّا إلى (٥,٧٨٤)، وهو ما يمكن ردُّه إلى ضعف جديَّة العينة في الإجابة، حيث تمَّ التأكد من سلامة إدخال البيانات، ومعالجتها إحصائيًّا.

ويوضح الجدول(١٧) هذه نتائج المقارنة البعدية للتفكير الناقد:

الجدول(١٧): "نتائج اختبار T-Test للمقارنة البعدية للتفكير الناقد بين المجموعتين الضابطة والتجريبية"

م	المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T-Test
١	التفسير	ضابطة	٢٣	١,٥٠٤	١,٤٤٥	**٥,٤٤٨
		تجريبية	٢٤	٢,٥٥٣	٢,٤٥٨	
٢	الاستنتاج	ضابطة	٢٣	١,٦٢٧	١,٧٥٢	**٤,٤٨٦
		تجريبية	٢٤	٢,٤٤٠	١,٩١٤	
٣	التنبؤ بالافتراضات	ضابطة	٢٣	١,٣٨٠	١,٦٧٨	**٣,٧٠٥
		تجريبية	٢٤	٢,٠٠٤	١,٨١٥	
٤	التبرير	ضابطة	٢٣	١,٨٢٩	١,٦٨٤	**٤,٠٠٢

		تجريبية	٢٤	٢,٥٧٨	١,٩٦٧	
الدرجة الكلية		ضابطة	٢٣	٦,٣٤٠	٢,٧٤٣	٨,٦٦٨**
		تجريبية	٢٤	٩,٥٧٥	٣,٨٦٤	

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويبين الجدول(١٧) القيمتين البعديتين للمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للتفكير الناقد، ولكل مهارة من مهاراته، للمجموعتين: الضابطة، والتجريبية، علاوةً عن نتائج T-Test لهما؛ كعينتين مستقلتين، النتائج التي جاءت جميعها دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)، ما يعني تفوق المجموعة الأعلى بالمتوسط الحسابي، وهي المجموعة التجريبية، على المجموعة الضابطة بعديًّا، في محور التفكير الناقد، ولكل مهارة من مهاراته. وبيَّنت نتائج فحص الفرض الثاني تفوُّق المجموعة التجريبية بعديًّا، في اختبار التفكير المنتج الرياضي إجمالاً، ولكل محور من محوريه، وبالمثل تفوقها على المجموعة الضابطة بعديًّا في كل مهارة من مهارات الاختبار؛ أي قبول الفرض الثاني.

- **نتيجة فحص الفرض الثالث:**

نصَّ الفرض الثالث على أنَّه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي، والبعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج، في كل محور من محوريه، وعلى الاختبار؛ ككل، لصالح التطبيق البعدي".

وطُبِّق هنا اختبار T-Test لعينتين مترابطتين؛ لبحث الفروق بين التَّطبيقين القبلي، والبعدي، للمجموعة الضابطة، في اختبار التفكير المنتج الرياضي، وفحص حجم الأثر. وجاءت النتائج، كما يوضحها الجدول(١٨):

الجدول(١٨): "نتائج اختبار T-Test للمقارنة بين النتائج القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في اختبار التفكير المنتج الرياضي"

م	المحور	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T-Test
–	**على مستوى المهارات الفرعية: (التفسير، الاستنتاج، التنبؤ بالافتراضات، التبرير، الطلاقة، المرونة، الأصالة)**					
١	التفسير	قبلي	٢٤	٠,٩٥٧	١,٥٤٣	٤,٢٠٩
		بعدي		٢,٥٥٣	٢,٤٥٨	
٢	الاستنتاج	قبلي		١,٠٩٢	١,٥٥٢	٤,٠٢٧
		بعدي		٢,٤٤٠	١,٩١٤	
٣	التنبؤ بالافتراضات	قبلي		١,١١٠	١,٢٣٤	٣,٩٩٣
		بعدي		٢,٠٠٤	١,٨١٥	
٤	التبرير	قبلي		٠,٩٧٤	١,٥٠٨	٤,٠٨٦
		بعدي		٢,٥٧٨	١,٩٦٧	

٥	الطلاقة	قبلي		٨,٥٢٩	٥,٣٣٢	٤,٢٥٣
		بعدي		١٧,٩٦٩	١٦,٤٣٩	
٦	المرونة	قبلي		٠,٦١٤	٠,٤٦٧	٤,٠٣٢
		بعدي		٩,٤٩٠	٦,٧٠٦	
٧	الأصالة	قبلي		١,٨٤٩	١,١٤٦	٤,١٢٥
		بعدي		٢٧,٨٧٥	١٩,٤٤٨	
– على مستوى محوري الاختبار: (التفكير الناقد، التفكير الإبداعي)						
١	التفكير الناقد	قبلي	٢٤	٤,١٣٣	٢,٣٧٥	٤,٠٧٨
		بعدي		٩,٥٧٥	٣,٨٦٤	
٢	التفكير الإبداعي	قبلي		١٠,٩٩٢	٦,٧٨٥	٤,١٣٦
		بعدي		٥٥,٣٣٤	٣٠,٥٠١	
	التفكير المنتج الرياضي	قبلي		١٥,١٢٥	٣,٠٥٥	٤,١٠٢
		بعدي		٦٤,٩٠٩	٣٠,٨٣٦	

(*) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ (**) قيمٌ دالّةٌ إحصائيًّا عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.01$

ويبين الجدول(١٨) قيمتي المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري على مستوى التفكير الناقد، ولكل محور من محوريه، وهما التفكيران: الناقد، والإبداعي، ولكل مهارة جزئية، للمجموعة التجريبية، في التطبيقين: القبلي، والبعدي، علاوةً عن نتائج T-Test للعينتين المترابطتين التي جاءت جميعها بقيم دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)؛ أي تفوق التطبيق ذي المتوسط الحسابي الأعلى، وهو التطبيق البعدي، على التطبيق القبلي، في التفكير المنتج الرياضي، ولكل محور، ولكل مهارة. وبيَّنت نتائج فحص الفرض الثالث تفوُّق المجموعة التجريبية بعديًّا، على المجموعة نفسها قبليًّا، في الاختبار إجمالاً، ولكل محور من محوريه؛ أي قبول الفرض الثالث.

وتؤكِّد نتائج فحص فروض الدراسة إيجابيَّة التدريس الإبداعي، في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي، لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، في فصل [القياس: المساحة والحجم].

- **حساب حجم الأثر (الفاعلية):**

طُبِّقَتْ معادلة كوهين [*Cohen's D*] لحساب حجم الأثر (الفاعليَّة)؛ بدلالة القيمة التائية [t] لعينتين مترابطتين، وعدد أفراد [n]؛ لحساب قيمة تأثر المتغير التابع (التفكير المنتج الرياضي)، بالمتغير المستقل (التدريس الإبداعي)، والحكم عليها؛ كمؤشر للفاعلية، وفق الصيغة: $[d = \frac{t}{\sqrt{n}}]$، ويعرض الجدول(١٩) نتائج ذلك:

الجدول(١٩): "حجم الأثر للتدريس الإبداعي على التفكير المنتج الرياضي للمجموعة التجريبية بحسب معادلة كوهين" [ن=٢٤]

م	المهارة	القيمة التائية [t]	$\sqrt{n}$	قيم حجم الأثر $[d = \frac{t}{\sqrt{n}}]$	حجم الأثر
١	التفسير	٤,٢٠٩	٤,٩٠	٠,٨٥٩	كبيرٌ
٢	الاستنتاج	٤,٠٢٧		٠,٨٢٢	كبيرٌ
٣	التنبؤ بالافتراضات	٣,٩٩٣		٠,٨١٥	كبيرٌ
٤	التبرير	٤,٠٨٦		٠,٨٣٤	كبيرٌ
٥	الطلاقة	٤,٢٥٣		٠,٨٦٥	كبيرٌ
٦	المرونة	٤,٠٣٢		٠,٨٢٣	كبيرٌ
٧	الأصالة	٤,١٢٥		٠,٨٤٢	كبيرٌ
التفكير المنتج الرياضي		٤,١٠٢		٠,٨٣٨	كبيرٌ

وبيَّنت نتائج الجدول(١٩) أنَّ حجم تأثُّر المتغير التابع (التفكير المنتج الرياضي)، بالمتغير المستقل (التدريس الإبداعي)، كان كبيرًا، على الاختبار إجمالاً، ولكل محور من محوريه.

وتُعْزَى فاعليَّة التدريس الإبداعي في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي لتميُّز التدريس الإبداعي بنقله بؤرة الاهتمام من المعلم، للمتعلم، بمساعدته ليفهم ذاته، ويكتشف نقاط قوته؛ لتعزيزها، وتعرُّف نقاط ضعفه؛ لتلافيها، وتضمُّن التدريس الإبداعي جمع جوانب نظرية، وممارسات تطبيقية واقعية، لازمة، وداعمة لتنمية التفكير المنتج الرياضي، علاوةً عن استهداف التدريس الإبداعي توسيع إدراك الطالبات، وتنمية تفكيرهن، بجعلهنَّ يتقبَّلن تعلمهنَّ الرياضي؛ بوصفه ذا معنى، وقيمة؛ تعزيزًا لارتباطه بمعيشتهن، بتوظيف مشكلات حياتية مألوفة؛ كسياق لتضمين مفاهيم التعلم الرياضي، ومعالجتها، بما ينمي مهارة الطلاقة لديهن. ويدعم ما سبق مشاركتهن في تعلمهن الرياضي، مشاركةً قوامها تركيزٌ، وانتباهٌ، تستهدف معالجة المحتوى، بطرح تساؤلات، ومناقشة أفكار، ومفاوضة مقترحات للحل، علاوة عن تقديم أفكار جديدة، تتصف بالتنوع، ما ينمي لديهنَّ مهارة الطلاقة.

ويستثير التدريس الإبداعي رغبة الطالبات، أو حاجتهن لإنتاج أفكار غير مألوفة، بحسب طبيعة المحتوى، وما تقتضيه المسائل من مفارقة سياق معتاد، وتبني أفكار جريئة، وغريبة؛ كتطبيق أسلوب فارق للفهم، والتوظيف، يوافق طبيعة المشكلة الرياضية، وينمي لديهن مهارة الأصالة، عبر الاهتمام بخصوصية الطالبة في استيراد خبرات سابقة، وتوجيهها لمعالجتها، تبعًا لمناسبتها تعلمها الرياضي؛ تحقيقًا لشخصيَّتها الإيجابية في موقف التعلم الاجتماعي، علاوةً عن إثبات دورها، وحقها لتقديم ما يعدُّ إسهامًا فارقًا لحل مشكلة رياضية؛ تنميةً لمهارة الأصالة لديها؛ فلا تكون المعرفة الرياضية حدًّا للتفكير، ولا يُوَظَّفُ المفهوم الرياضي وفق فهم وحيد.

ويحقق التدريس الإبداعي فرصة للاعتدال في تقبل أسئلة الطالبات، وتقبل تباين مستويات فهمهن، وتوظيفهن المفهوم الرياضي؛ تنميةً لمهارة المرونة لديهن، بتقبل تنوُّع أساليب المناقشة، والتقويم. ويدعم ما سبق تمكينهن من تقديم أفكار خاصَّة، تتَّصف بالوفرة، دون تقييد بشروط؛ فتنال أفكارهن، على تنوُّعها، وكثرتها، قبولاً مرنًا ضمن سياق التدريس الإبداعي، ما يدعم مهارة

المرونة لديهن.

وتمثِّل تنمية التدريس الإبداعي مهاراتٍ؛ كالطلاقة، والأصالة، والمرونة، لدى الطالبات، مؤشرًا على تنمية تفكيرهن الإبداعي؛ بوصف التدريس الإبداعي يوازن بين التفكيرين الجمعي، والفردي، ضمن مواقف مشكلة، متنوعة، وتثير رغبة الطالبات، ومتعتهن في آنٍ معًا، فيما يخصُّ جمعَ بياناتٍ، وفحصَ وقائعَ، واقتراحَ حلولٍ؛ تشجيعًا على أن يفسرن، وأن يبررن قضايا تعلمهن الرياضي؛ تنميةً لثقتهنَّ بأنفسهن، وحب الاستطلاع، والتفكير الناقد، علاوةً عن تضمُّن التدريس الإبداعي مفاوضة الأفكار، واستبقاء أجودها؛ إكمالاً لما تمَّ في مهارة المرونة، بتطبيق التفكير الناقد؛ لفحص هذا الأفكار، وتمييزها، وتصنيفها، تبعًا لقوتها، وضعفها. ويدعم ما سبق إسهام التدريس الإبداعي في استيعاب الطالبات المعرفة الرياضية، بمعالجةٍ تعمِّق الفهم، وصولاً لربطٍ منطقيٍّ بين مكوناتها، بدلاً من بحث معلومات جاهزة، علاوةً عن توجيههن للبحث، والتساؤل والإبداع؛ بمعالجة المحتوى، بمهامَّ تستهدف تنمية تفكيرهن المنتج.

وينمي التدريس الإبداعي مهارات التفكير الناقد، بتدريب الطالبات على مهارة التفسير، بتحديد المشكلة، وتفسيرها منطقيًّا، وتقرير فائدة تعميماتٍ، ونتائجَ مبنيَّةٍ على معلومات مرتبطةٍ بالحل، وتدريبهن على مهارة الاستنتاج، باستخلاص نتيجةٍ من معطيات، وإدراك صحة نتيجةٍ، أو خطئها، وفق حقائق معطاة، وتدريبهن على مهارة التنبؤ بالافتراضات، بتمييز درجة صدق معلومة، والتمييز بين حقيقة ورأي، وغرض إعطاء المعلومة، وتدريبهن على مهارة التبرير، بالحكم على المعنى الرياضي، وفق أدلة متوفرة. وعليه؛ فينمي التدريس الإبداعي مهارات التفكيرين الإبداعي، والناقد؛ بما يدعم تفاعل الطالبات مع المحتوى: فهمًا، وتوظيفًا، علاوةً عن تحقيقه نتائجَ عملية، بتطويره تفكيرهن، وصولاً لمستويات أعمق؛ فهو تدريس يتجاوز توليد فكرة غريبة، أو تحسينها، إلى تنمية ثقافة التأني في التبني، وقابلية المراجعة، والتحسين، ما يجعل ناتج التعلم متوازنًا بين صنع فكرةٍ نادرةٍ، وتقرير فائدتها.

وتتفق نتائج السؤال الثالث إجمالاً، فيما يتعلق بفاعلية إستراتيجيَّاتٍ، وبرامجَ تدريسيَّةٍ في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي، مع دراسة كريكيتش وإيفانوفيتش (Krekic & Ivanovic, 2013)، التي بيَّنت سوء مواقف تعليم الرياضيات القائمة على الصرامة، مقابل إهمال تنمية حساسية المتعلم تجاه المشكلات، بما يكسبه مرونة العقل، وطلاقة الأفكار، ودراسة باناوورا، وباناوورا (Panadura & Panadura 2014)، التي أكَّدت أهمية وعي معلمي الرياضيات بالإبداع الرياضي، وقيمته لتدريس الرياضيات، وقيمة الرياضيات لديهم، ودراسة رضوان (٢٠١٦)، التي بينت فاعلية برنامج قائم على أبعاد التعلم عند مارزانو في تنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي، ودراسة الشهري (٢٠١٨)، التي أوجدت علاقة ارتباطية طردية موجبة، بين مستويي اكتساب عينتها جانبي مهارات التفكير المنتج الرياضي: الناقد، والإبداعي، ودراسة مورتيانتو وآخرون (Murtianto et al., 2019)، التي دلَّت على تمتُّع عينتها بدرجة عالية من التعلم المنظم ذاتيًا، عبر تفكير نقدي يدعم التفكير المنتج في الرياضيات، ودراسة أراندا وآخرين (Aranda et al., 2019)، التي أكَّدت أهمية توظيف إستراتيجيات تدريس تقوي حرية التعلم الرياضي، وإنتاجيته، وفق تمكن مفاهيمي يدعم تفكيرًا رياضيًّا منتِجًا، ودراسة المراغي (٢٠١٩)، التي أظهرت فاعليَّة نموذج 4EX2 في تنمية مهارات التفكير المنتج، والاتجاه نحو الرياضيات، ودراسة البدري (٢٠١٩)، التي أوضحت فاعلية إستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل، ومهارات التفكير المنتج الرياضي، ودراسة

سوسانتي (Susanti, 2020) التي أثبتت فاعلية أسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير المنتج الرياضي لطلاب المرحلة الثانوية المتفوقين عقليًا، ودراسة عبد الفتاح (٢٠٢١)، التي بيَّنت فاعلية دمج استراتيجيتي المحطات العلمية، وحدائق الأفكار لتنمية التفكير المنتج، وحب الرياضيات لطلاب المرحلة الإعدادية، ودراسة عطيفي، وآخَرَين (٢٠٢١)، التي بيَّنت فاعلية برنامج مقترح قائم على نماذج ما بعد البنائية في تنمية أبعاد التفكير المنتج لطلاب المرحلة الإعدادية، ودراسة عبد البر (٢٠٢١)، التي أثبتت فاعلية مدخل الرياضيات الممتعة لتنمية التفكير المنتج الرياضي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة الحكيمي وقائد (٢٠٢٢)، التي بيَّنت فاعليَّة تدريس الرياضيات باستخدام القوة الرياضية في تنمية مهارات التفكير المنتج لطالبات الصف الأول الثانوي.

واختلفت هذه النتيجة عن دراسة الأسمر (٢٠١٥)، التي أظهرت تباينًا بين نسبتي التفكيرين الناقد، والإبداعي، وفق تحليل محتوى الرياضيات، علاوةً عن ضعف أداء العينة على اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات، وربما كان سبب الاختلاف تطبيق دراسة الأسمر (٢٠١٥) اختبارًا واحدًا وفق قائمة بمهارات التفكير المنتج في الرياضيات نتجت عن تحليل المحتوى، دون بحث أثر إستراتيجية محددة في تنمية هذا التفكير، كما في الدراسة الحالية.

توصيات الدراسة:

استنادًا لنتائجها، وواقع تطبيقها الميداني، توصي الدراسة الحالية بالآتي:

١) تضمين مهارات التفكير المنتج الرياضي في بنية المنهج، بصورة متوازنة، متكاملة، توافق طبيعة التفكير الرياضي.

٢) تنظيم لقاءات تدريبية، وورش عمل لمعلمي الرياضيات، ومعلماتها في تصميم التدريس الإبداعي للرياضيات.

٣) تضمين دليل التدريس إستراتيجيات، ومداخل، وممارسات تناسب التدريس الإبداعي للرياضيات؛ تحسينًا لنواتج التعلم الرياضي، ومنها: مهارات التفكير المنتج الرياضي.

٤) توظيف الدليل المعتمد للدراسة في التدريس.

٥) الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المنتج الرياضي، وقياسها لدى الطلبة، بتطبيق الاختبار المعتمَد ضمن الدراسة.

مقترحات الدراسة:

تقترح الدراسة إجراء دراسات حول:

١) تطوير مناهج الرياضيات، لجميع المراحل، في ضوء التفكير المنتج الرياضي.

٢) فاعلية برامج تدريبية مقترحة لمعلمي الرياضيات، ومعلماتها، وفق مداخل مناسبة، في تنمية مهارات تدريسهم الإبداعي، وبحث أثرها في تنمية التفكير المنتج الرياضي لدى الطلبة.

٣) فاعلية التدريس الإبداعي، في تنمية أنماط متنوعة من التفكير.

٤) مهارات التفكير المنتج الرياضي في سلسلة الرياضيات المطورة، وإمكانية توظيفها في التدريس بطريقة ابداعية.

٥) العلاقة بين متغيري الدراسة الحالية، في مناطق أخرى، وعلى مستوى المراحل التعليمية كافة.

المراجع

أوَّلاً) المراجع العربية:

أحمد، إيمان سمير. (٢٠٢٢). استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية لتنمية التحصيل والتفكير المنتج والذكاء الناجح لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة التربية بجامعة الازهر، ١٩٥* ، ٥٦٥-٦٣٠.

الأسمر، آلاء صابر. (٢٠١٥). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها [*رسالة ماجستير غير منشورة*]. كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة.

الأسود، الزهرة علي. (٢٠١٨). مستوى مهارات التدريس الإبداعي لدى أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الجزائرية، *المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي*، ١١ (٣٨)،٦١-٨٤.

البدري، فائدة ياسين. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٨(٤)، ٧٣-٨٦.

أبو جادو، صالح محمد. (٢٠١٢). *برنامج TRIZ لتنمية التفكير الإبداعي النظرة الشاملة* (ط٢). مركز ديبونو لتعليم التفكير.

الحكيمي، عبد الحكيم محمد، وقائد، أمل حسين. (٢٠٢٢). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام القوة الرياضية في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي - مدينة تعز، *مجلة بحوث ودراسات تربوية*، (١٧)، ٧٩-١٠٦.

رضوان، يوسف إبراهيم. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على أبعاد التعلم عند مارزانو لتنمية مهارات التفكير المنتج في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي [*رسالة ماجستير غير منشورة*]. كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة.

سليمان، علي محمد. (٢٠١٥). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي الدراسات الاجتماعية وفاعليته في تنمية التفكير الإبداعي والمهارات الحياتية لدى تلاميذهم بالمرحلة الابتدائية، *مجلة العلوم الرياضية والمرتبطة*، ٢٣، ٢-٦٣.

الشهري، ظافر فراج. (٢٠١٨). مهارات التفكير المنتج الرياضي السائدة بالمرحلة المتوسطة ومستوى اكتسابها لدى طلاب الصف الأول المتوسط، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٦ (٦)، ١١٠-١٢٩.

الشويخ، سعاد. (٢٠٢١). مهارات التدريس الإبداعي وأثره على إبداع الطلاب. *فكر وإبداع*، ج(١٣٧)، ٣٠٩-٣٥٥.

آل عاشور، حسين صالح، والهندال، هدى سعود. (٢٠٢٠). دراسة علاقة اتجاهات المعلمين نحو التدريس من أجل الإبداع وتطورهم المهني. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٤(١١)، ١٦٠-١٧٨.

عبد البر، عبد الناصر محمد. (٢٠٢١). الرياضيات الممتعة مدخلاً لتنمية التفكير المنتج وخفض مستوى العبء المعرفي لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية بجامعة المنوفية*، ٣٦ (٣)، ٢-٨٢.

عبد العزيز، سعيد. (٢٠١٣). *تعليم التفكير ومهاراته (تدريبات وتطبيقات عملية) (ط٣)*. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عبد الفتاح، إبتسام عز الدين. (٢٠٢١). فاعلية الدمج بين استراتيجيتي المحطات العلمية وحدائق الأفكار في تنمية التفكير المنتج وحب الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤* (٧)، ٢٢٤-٢٨٦.

عطيفي، زينب، وحناوي، زكريا، وحبيب، منال. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على نماذج ما بعد البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية أبعاد التفكير المنتج لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، ٣ (٤)، ٢٢٠-٢٤٤.

قعشوش، علي محمد. (٢٠١٨). درجة ممارسة معلمي ومعلمات الرياضيات لمهارات التدريس الإبداعي بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات المنهج المطور. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية، جامعة حلوان، ٢٤* (٣)، ٤٩٧-٥٣٤.

الكبيسي، عبد الواحد حميد. (٢٠٠٧). *تنمية التفكير بأساليب مشوقة*. مركز ديبونو لتعليم التفكير.

المالكي، عبد الملك مسفر. (٢٠١٥). مدى ممارسة معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمدينة جدة لمهارات التدريس الإبداعي. *دراسات تربوية واجتماعية، جامعة حلوان*، ٢١ (١)، ١٧٣-٢١٨.

محمد، آمال جمعة. (٢٠١٥). *مهارات التفكير رؤية تربوية معاصرة*. دار الكتاب الجامعي.

محمود، صلاح الدين عرفة. (٢٠٠٦). *تفكير بلا حدود (رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه)*. عالم الكتب.

المراغي، إيهاب السيد. (٢٠١٩). استخدام نموذج 4EX2 في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية*، جامعة الوادي الجديد، ١١ (٢٩)، ١٢-٧٦.

النمر، محمد عبد القادر. (٢٠١٤). مدى امتلاك معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية لمهارات التدريس الإبداعي. *مجلة البحث العلمي في التربية بجامعة عين شمس*، ٣ (١٥)، ٧٦٥-٧٩٦.

المراجع العربية مترجمة إلى الإنجليزية:

Ahmed, E. S. (2022). Using the Needham constructivist model in teaching mathematics in English to develop achievement, productive thinking, and successful intelligence among preparatory stage pupils. *Journal of Education, Al-Azhar University*, (195), 565–630.

Al-Asmar, A. S. (2015). Productive thinking skills included in the content of upper basic stage mathematics curricula and the extent to which tenth-grade students acquire them [Unpublished master's thesis]. Faculty of Education, Islamic University of Gaza.

Al-Aswad, Z. A. (2018). The level of creative teaching skills among university faculty members in Algerian universities. *Arab Journal for Quality Assurance in Higher Education*, 11(38), 61–84.

Al-Badri, F. Y. (2019). The effectiveness of divergent thinking strategies in achievement and productive thinking skills in

mathematics among second intermediate grade female students. *International Specialized Educational Journal*, 8(4), 73–86.

Abu Jado, S. M. (2012). *The TRIZ program for developing creative thinking: A comprehensive vision* (2nd ed.). De Bono Center for Teaching Thinking.

Al-Hakimi, A. M., & Qaed, A. H. (2022). Effectiveness of teaching mathematics using mathematical power in developing productive thinking skills among first-grade secondary school female students – Taiz City. *Journal of Educational Research and Studies*, (17), 79–106.

Radwan, Y. I. (2016). The effectiveness of a program based on Marzano's dimensions of learning in developing productive thinking skills in mathematics among ninth-grade basic students [Unpublished master's thesis]. Faculty of Education, Islamic University of Gaza.

Suleiman, A. M. (2015). A proposed training program for developing creative teaching skills among social studies teachers and its effectiveness in enhancing creative thinking and life skills among their primary stage students. *Journal of Sports and Related Sciences*, (23), 2–63.

Al-Shihri, D. F. (2018). Productive mathematical thinking skills prevailing in the intermediate stage and the level of their acquisition by first-grade intermediate students. *Islamic University Journal for Educational and Psychological Studies*, 26(6), 110–129.

Al-Shuwaikh, S. (2021). Creative teaching skills and their impact on students' creativity. *Thought and Creativity*, (137), 309–355.

Al-Ashour, H. S., & Al-Hindal, H. S. (2020). A study of the relationship between teachers' attitudes toward teaching for creativity and their professional development. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 4(11), 160–178.

Abdel-Barr, A. N. M. (2021). Enjoyable mathematics as an approach to develop productive thinking and reduce cognitive load among pupils with different achievement levels in the preparatory stage. *Journal of the Faculty of Education, Menoufia University*, 36(3), 2–82.

Abdelaziz, S. (2013). *Teaching thinking and its skills: Training and practical applications* (3rd ed.). Dar Al-Thaqafa for Publishing and Distribution.

Abdel-Fattah, I. A. (2021). The effectiveness of integrating the strategies of science stations and thought gardens in developing productive thinking and love of mathematics among preparatory stage pupils. *Journal of Mathematics Education*, 24(7), 224–286.

Atifi, Z., Hannawi, Z., & Habib, M. (2021). A proposed program based on post-constructivist models in teaching mathematics to develop dimensions of productive thinking among

second-grade preparatory pupils. *Adult Education Journal*, 3(4), 220–244.

Qa'shoush, A. M. (2018). The extent to which male and female mathematics teachers practice creative teaching skills at the intermediate stage in light of the requirements of the developed curriculum. *Journal of Educational and Social Studies, Helwan University*, 24(3), 497–534.

Al-Kubaisi, A. W. H. (2007). *Developing thinking using engaging methods*. De Bono Center for Teaching Thinking.

Al-Maliki, A. M. (2015). The extent to which intermediate stage mathematics teachers in Jeddah practice creative teaching skills. *Educational and Social Studies, Helwan University*, 21(1), 173–218.

Mohamed, A. J. (2015). *Thinking skills: A contemporary educational vision*. University Book House.

Mahmoud, S. A. (2006). *Thinking without limits: Contemporary educational visions in teaching and learning thinking*. Alam Al-Kutub.

Al-Maraghi, I. S. (2019). Using the 4EX2 model in teaching mathematics to develop productive thinking skills and attitudes toward mathematics among preparatory stage pupils. *Scientific Journal of the Faculty of Education, New Valley University*, 11(29), 12–76.

Al-Nimr, M. A. (2014). The extent to which primary school mathematics teachers in Saudi Arabia possess creative teaching skills. *Journal of Scientific Research in Education, Ain Shams University*, 3(15), 765–796.

ثانيًا) المراجع الأجنبيَّة:

Aranda, M., Lie, R. & Guzey, S. (2019). Productive Thinking in Middle School Science Students' Design Conversations in a Design-Based Engineering. *International Journal of Technology and Design Education*, *30*, 67-81.

Bature, I., & Atweh, B. (2020). Mathematics Teachers Reflection on the Role of Productive Pedagogies in Improving their Classroom Instruction. *International Journal of Educational Methodology*, *6*(2), 319-335.

Gan, Huo-Hua. (2023). Evaluating The Appropriateness of Tasks and The Elaboration of Multiple Solutions to Occasion Forth-Graders' Mathematical Creative Thinking. *Problems of Education in the 21st Century*, *81*(1), 44-65.

Krekic, V., & Ivanovic, J. (2013). Creativity Strategy for Mathematics Instruction, Croatian, *Journal of Education*, *15*(2): 289-329.

Murtianto, Y., Muhtarom, M., Nizaruddin, N. & Suryaningsih, S. (2019). Exploring Student's Productive Thinking in Solving Algebra Problem, *TEM Journal*, *8*(4),1392-1397.

Panaoura, A., Panaoura, G. (2014). Teachers' Awareness of Creativity in Mathematical Teaching and Their Practice. *The Journal of IUMPST*, *4*, 1-11.

Ridwan, M., Retnawati, H., Hadi, S., & Jailani. (2022). Teachers' Perceptions in Applying Mathematics Critical Thinking Skills

for Middle School Students: A Case of Phenomenology. *Anatolian Journal of Education, 7*(1), 1-16.

Suherman, S. & Vidákovich, T. (2022). Tapis Patterns in the Context of Ethnomathematics to Assess Students' Creative Thinking in Mathematics: A Rasch Measurement. *Mathematics Teaching Research Journal, 14*(4), 56-79.

Susanti, E. (2020). Productive Connective Thinking Scheme in Mathematical Problem Solving. *Per Tanika Journal of Social Sciences & Humanities, 28*(1), 293-308

Tasni, N, Nusantara, T., Hidayanto, E. & Sisworo. (2019). Anticipating Failure of Students' Productive Connective Thinking Transformation in Solving Mathematical Problems, *International Journal of Scientific & Technology Research*, *8*(9), 392-400.